

Rec'd PCT/IN 27 APR 2005  
10/532252 PCT/JP 2004/013865  
日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE  
15.9.2004

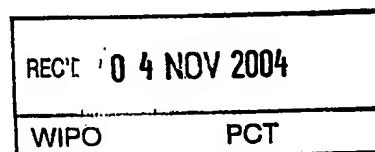
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2003年 9月17日

出願番号  
Application Number: 特願2003-324927  
[ST. 10/C]: [JP2003-324927]

出願人  
Applicant(s): 株式会社リコー

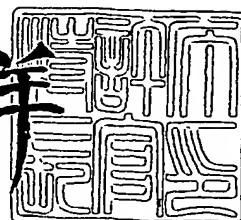


PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年10月21日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小川洋



出証番号 出証特2004-3094958

【書類名】 特許願  
【整理番号】 0306268  
【提出日】 平成15年 9月17日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 B65H 5/02  
【発明者】  
  【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内  
  【氏名】 牧 恒雄  
【発明者】  
  【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内  
  【氏名】 三角 富義  
【発明者】  
  【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内  
  【氏名】 塚村 清  
【発明者】  
  【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内  
  【氏名】 伊東 陽一  
【発明者】  
  【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内  
  【氏名】 青木 秀夫  
【特許出願人】  
  【識別番号】 000006747  
  【氏名又は名称】 株式会社リコー  
【代理人】  
  【識別番号】 100072604  
  【弁理士】  
  【氏名又は名称】 有我 軍一郎  
  【電話番号】 03-3370-2470  
【手数料の表示】  
  【予納台帳番号】 006529  
  【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
  【物件名】 特許請求の範囲 1  
  【物件名】 明細書 1  
  【物件名】 図面 1  
  【物件名】 要約書 1  
  【包括委任状番号】 9809862

## 【書類名】特許請求の範囲

## 【請求項1】

搬送ベルトを循環駆動するための駆動ローラと、駆動ローラの駆動に従って回転する従動ローラと、内周側にビードが形成されており、駆動ローラ及び従動ローラに張架された搬送ベルトと、従動ローラを回転可能に軸支すると共に、従動ローラがスラスト方向に移動可能なように軸支する従動ローラ支持手段と、を備え、

駆動状態で、駆動ローラ及び従動ローラの端部と搬送ベルトのビードとが干渉して搬送ベルトのスラスト方向の寄りを規制すると共に、従動ローラが、搬送ベルトの寄りに反してスラスト方向に移動するようにしたことを特徴とするベルト搬送装置。

## 【請求項2】

請求項1に記載のベルト搬送装置において、

搬送ベルトの幅方向両側の内周にビードを形成し、従動ローラの一方の第1の端面と一方の従動ローラ支持手段とのクリアランスが、従動ローラの一方の第2の端面と一方のビードとの第1のクリアランス、駆動ローラの一方の端面と一方のビードとの第2のクリアランス、駆動ローラの他方の端面と他方のビードとの第3のクリアランス、の和よりも大きくなるようにしたことを特徴とするベルト搬送装置。

## 【請求項3】

請求項1に記載のベルト搬送装置において、

搬送ベルトの内周片側にビードが形成され、駆動ローラの周面には、前記ビードが係合して干渉するように帯状の溝が穿たれたことを特徴とするベルト搬送装置。

## 【請求項4】

請求項1から請求項3のいずれか1項に記載のベルト搬送装置において、

駆動ローラの端部とビードとの摩擦係数が、駆動ローラの中央部とビードとの摩擦係数よりも小さくなるようにしたことを特徴とするベルト搬送装置。

## 【請求項5】

請求項4に記載のベルト搬送装置において、

駆動ローラの端面外周にテーパを形成し、非駆動状態で、駆動ローラ端面の非テーパ部とビードとがオーバラップするようにしたことを特徴とするベルト搬送装置。

## 【請求項6】

請求項5に記載のベルト搬送装置において、

駆動ローラの中央部を構成する第1の回転部材と、駆動ローラの端部を構成する第2の回転部材と、を有し、

第2の回転部材の外径が、第1の回転部材の外径に対して±1.0mmの範囲内にあるようにしたことを特徴とするベルト搬送装置。

## 【請求項7】

請求項5又は請求項6に記載のベルト搬送装置において、

駆動ローラ端面外周に形成されたテーパと駆動ローラ端面とのなすテーパ角が、10度から45度までの範囲内にあるようにしたことを特徴とするベルト搬送装置。

## 【請求項8】

請求項1に記載のベルト搬送装置において、

駆動ローラ軸及び従動ローラ軸が用紙の搬送方向に対して略垂直であり、かつ従動ローラ軸が駆動ローラ軸に対して非平行であるようにしたことを特徴とするベルト搬送装置。

## 【請求項9】

請求項8に記載のベルト搬送装置において、

搬送ベルトの内周片側にビードを形成し、駆動状態で、ビードが従動ローラの両端部のいずれか低い方の端部と干渉するようにしたことを特徴とするベルト搬送装置。

## 【請求項10】

請求項9に記載のベルト搬送装置において、

従動ローラの端面外周にテーパを形成し、非駆動状態で、従動ローラ端面の非テーパ部とビードとがオーバラップするようにしたことを特徴とするベルト搬送装置。

**【請求項11】**

請求項10に記載のベルト搬送装置において、  
従動ローラ端面外周に形成されたテーパと従動ローラ端面とのなすテーパ角が、10度  
から45度までの範囲内にあるようにしたことを特徴とするベルト搬送装置。

**【請求項12】**

請求項1から請求項11のいずれか1項に記載のベルト搬送装置において、  
従動ローラ支持手段と従動ローラとのスラスト方向の摩擦力が、従動ローラと搬送ベルトとの摩擦力よりも小さいことを特徴とするベルト搬送装置。

**【請求項13】**

請求項1から請求項12のいずれか1項に記載のベルト搬送装置において、  
駆動ローラと搬送ベルトの間の摩擦係数が、従動ローラと搬送ベルトの間の摩擦係数よりも大きいことを特徴とするベルト搬送装置。

**【請求項14】**

請求項1から請求項13のいずれか1項に記載のベルト搬送装置において、  
搬送ベルトを駆動ローラに押し付ける押付手段を備え、  
押付手段が、搬送ベルトを挟んで駆動ローラと対向配置されたことを特徴とするベルト搬送装置。

**【請求項15】**

画像を形成する画像形成手段を備え、画像形成手段には、請求項1から請求項14のいずれか1項に記載のベルト搬送装置をベルト搬送手段として備えたことを特徴とする画像形成装置。

**【書類名】**明細書

**【発明の名称】**ベルト搬送装置及びこれを用いた画像形成装置

**【技術分野】**

**【0001】**

本発明は、無端ベルトを駆動する駆動ローラと、少なくとも一つの従動ローラと、駆動ローラ及び従動ローラに張架された無端ベルトと、を備えたベルト搬送装置及びこれを用いた画像形成装置に関するものである。

**【背景技術】**

**【0002】**

従来のベルト搬送装置は、搬送ベルトの内面で、搬送ローラの端面からはみ出た部分にエンドレスガイド部材を有し、このエンドレスガイド部材が、駆動ローラ及び従動ローラの端面側に設けた仕切り板間に係合するようしている（例えば、特許文献1参照）。この構成により、搬送ベルトが蛇行して搬送ベルトに加圧力が作用して伸びが生じても、エンドレスガイド部材側への応力は発生せず、搬送ベルトの平面性が維持されることとなる。

**【0003】**

また、搬送ベルトが張架された従動ローラを回動自在に支持する支持枠と、支持枠の中心部をスプリングを介して支持する支持手段と、を備え、従動ローラをシーソー状態に保持しているものもある（例えば、特許文献2参照）。この構成により、搬送ベルトが従動ローラ上で片寄ろうとしても、従動ローラが片寄りに追従して変位し、搬送ベルトの蛇行を修正することとなる。

**【0004】**

また、搬送ベルトの芯体における横糸（周長方向に伸びる糸）の撚り方向、撚り回数を適宜設定することにより、駆動ローラと従動ローラの軸の捩れに起因する、搬送ベルトの寄り力に対抗しているものもある（例えば、特許文献3参照）。ここでは、搬送ベルトの駆動機構の片寄り力と逆の寄り力を生じる搬送ベルトを適用している。

**【0005】**

さらに、ビード付き搬送ベルトが張架されたバックアップローラと、バックアップローラとの間で搬送ベルトを挟圧すると共に、バックアップローラに対して接離可能な転写ローラと、搬送ベルトが駆動しないときに張力を解除するテンション解除手段と、を備え、搬送ベルトの張力が解除されたときに、転写ローラが搬送ベルトに当接し、搬送ベルトのビードがバックアップローラから外れるのを防止しているものもある（例えば、特許文献4参照）。

**【特許文献1】**特開2003-095472号公報（第3頁の段落0011、段落0012、第1図、第2図）

**【特許文献2】**特開平04-246042号公報（第3頁の段落0019～第4頁の段落0031、第1図）

**【特許文献3】**特開平06-040591号公報（第3頁の段落0016～第4頁の段落0020、第1図、第2図）

**【特許文献4】**特開2000-284607号公報（第8頁の段落0085～段落0095、第8図、第9図）

**【発明の開示】**

**【発明が解決しようとする課題】**

**【0006】**

従来のベルト駆動装置においては、駆動ローラに隣り合う従動ローラ又はその軸が、駆動ローラ又はその軸に対して捩れている場合、搬送ベルトが従動ローラの軸方向に対して片寄ると、従動ローラの支持軸は搬送ベルトの寄り方向とは逆方向に移動しようとする。しかしながら、このようなベルト駆動装置では、搬送ベルトが張架された従動ローラの支持軸が、軸方向（略水平方向）に移動しないように規制又は固定されているために、従動ローラが搬送ベルトの片寄りに追従しきれない場合も考えられる。そこで、従動ローラの

支持軸の移動について配慮することにより、さらに搬送ベルトの平面性、用紙の平面性を維持することが望まれている。

#### 【0007】

本発明は、従来の問題を解決するためになされたもので、搬送ベルトの張架された従動ローラが軸方向に移動でき、この移動によって搬送ベルトの寄りを修正することができるベルト搬送装置及びこれを用いた画像形成装置を提供することを目的とする。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0008】

請求項1に係る本発明のベルト駆動装置は、搬送ベルトを循環駆動するための駆動ローラと、駆動ローラの駆動に従って回転する従動ローラと、内周側にビードが形成されており、駆動ローラ及び従動ローラに張架された搬送ベルトと、従動ローラを回転可能に軸支すると共に、従動ローラがスラスト方向に移動可能なように軸支する従動ローラ支持手段と、を備え、駆動状態で、駆動ローラ及び従動ローラの端部と搬送ベルトのビードとが干渉して搬送ベルトのスラスト方向の寄りを規制すると共に、従動ローラが、搬送ベルトの寄りに反してスラスト方向に移動するようにした構成を有している。

#### 【0009】

請求項2に係る本発明のベルト搬送装置は、請求項1において、搬送ベルトの幅方向両側の内周にビードを形成し、従動ローラの一方の第1の端面と一方の従動ローラ支持手段とのクリアランスが、従動ローラの一方の第2の端面と一方のビードとの第1のクリアランス、駆動ローラの一方の端面と一方のビードとの第2のクリアランス、駆動ローラの他方の端面と他方のビードとの第3のクリアランス、の和よりも大きくなるようにした構成を有している。

#### 【0010】

請求項3に係る本発明のベルト搬送装置は、請求項1において、搬送ベルトの内周片側にビードが形成され、駆動ローラの周面には、前記ビードが係合して干渉するように帯状の溝が穿たれた構成を有している。

#### 【0011】

請求項4に係る本発明のベルト搬送装置は、請求項1から請求項3のいずれか1項において、駆動ローラの端部とビードとの摩擦係数が、駆動ローラの中央部とビードとの摩擦係数よりも小さくなるようにした構成を有している。

#### 【0012】

請求項5に係る本発明のベルト搬送装置は、請求項4において、駆動ローラの端面外周にテープを形成し、非駆動状態で、駆動ローラ端面の非テープ部とビードとがオーバラップするようにした構成を有している。

#### 【0013】

請求項6に係る本発明のベルト搬送装置は、請求項5において、駆動ローラの中央部を構成する第1の回転部材と、駆動ローラの端部を構成する第2の回転部材と、を有し、第2の回転部材の外径が、第1の回転部材の外径に対して±1.0mmの範囲内にあるようにした構成を有している。

#### 【0014】

請求項7に係る本発明のベルト搬送装置は、請求項5又は請求項6において、駆動ローラ端面外周に形成されたテープと駆動ローラ端面とのなすテープ角が、10度から45度までの範囲内にあるようにした構成を有している。

#### 【0015】

請求項8に係る本発明のベルト搬送装置は、請求項1において、駆動ローラ軸及び従動ローラ軸が用紙の搬送方向に対して略垂直であり、かつ従動ローラ軸が駆動ローラ軸に対して非平行であるようにした構成を有している。

#### 【0016】

請求項9に係る本発明のベルト搬送装置は、請求項8において、搬送ベルトの内周片側にビードを形成し、駆動状態で、ビードが従動ローラの両端部のいずれか低い方の端部と

干渉するようにして構成を有している。

**【0017】**

請求項10に係る本発明のベルト搬送装置は、請求項9において、従動ローラの端面外周にテーパを形成し、非駆動状態で、従動ローラ端面の非テーパ部とビードとがオーバラップするようにした構成を有している。

**【0018】**

請求項11に係る本発明のベルト搬送装置は、請求項10において、従動ローラ端面外周に形成されたテーパと従動ローラ端面とのなすテーパ角が、10度から45度までの範囲内にあるようにした構成を有している。

**【0019】**

請求項12に係る本発明のベルト搬送装置は、請求項1から請求項11のいずれか1項において、従動ローラ支持手段と従動ローラとのスラスト方向の摩擦力が、従動ローラと搬送ベルトとの摩擦力よりも小さい構成を有している。

**【0020】**

請求項13に係る本発明のベルト搬送装置は、請求項1から請求項12のいずれか1項において、駆動ローラと搬送ベルトの間の摩擦係数が、従動ローラと搬送ベルトの間の摩擦係数よりも大きい構成を有している。

**【0021】**

請求項14に係る本発明のベルト搬送装置は、請求項1から請求項13のいずれか1項において、搬送ベルトを駆動ローラに押し付ける押付手段を備え、押付手段が、搬送ベルトを挟んで駆動ローラと対向配置された構成を有している。

**【0022】**

さらに、請求項15に係る本発明の画像形成装置は、画像を形成する画像形成手段を備え、画像形成手段には、請求項1から請求項14のいずれか1項に記載のベルト搬送装置をベルト搬送手段として備えた構成を有している。

**【発明の効果】**

**【0023】**

本発明は、従動ローラを回転可能に軸支すると共に、従動ローラがスラスト方向に移動可能なように軸支する従動ローラ支持手段を設け、駆動状態で、駆動ローラ及び従動ローラの端部と搬送ベルトのビードとが干渉して搬送ベルトのスラスト方向の寄りを規制すると共に、従動ローラが、搬送ベルトの寄りに反してスラスト方向に移動するようにしたことにより、従動ローラの移動によって搬送ベルトの寄りを修正することができるという効果を有するベルト搬送装置を提供することができる。

**【発明を実施するための最良の形態】**

**【0024】**

以下、本発明の好ましい実施形態を図面に基づいて説明する。

**【0025】**

**[第1の実施形態]**

図1は、本発明に係るベルト搬送装置及び画像形成装置をデジタル複写機に適用した実施の一形態を示している。なお、本発明はデジタル複写機に限らず、ベルト搬送部を有するものであれば、ファクシミリ装置、プリンタ（インクジェットプリンタを含む）等、広範囲に適用できる。

**【0026】**

デジタル複写機1の本体1a上面には、コンタクトガラス2及びコンタクトガラス2より小面積のスリットガラスが設けられている。また、デジタル複写機1の本体1a上部（ここでは、コンタクトガラス2、スリットガラスの上）には、自動原稿搬送装置（以下「ADF」ともいう）3が図示しないヒンジ機構を介して設けられ、ADF3は、コンタクトガラス2、スリットガラスに対して開閉自在でなっている。また、ADF3は、原稿トレイ4（図2に示す）に載置された複数のシート状の原稿からなる原稿束Pから取り出した原稿を1枚ずつ分離し、コンタクトガラス2上の読み取り位置に搬送し、読み取り後の

原稿を第1排紙トレイ8又は第2排紙トレイに排紙するように構成されている。

**【0027】**

一方、本体1aのコンタクトガラス2の下方には、図示しない露光ランプ、ミラー、レンズ、電荷結合素子(CCD)からなるイメージセンサ、等を有するスキヤナ121が設けられ、スキヤナ121は、図示しない駆動装置によって図1中、左右方向に移動するよう構成されている。この駆動装置は、図示しない本体制御部の制御によって、コンタクトガラス2上の読み取り位置に搬送され、搬送停止された原稿の画情報を読み取る場合は、スキヤナ121を左右方向に走査させ、また、スリットガラスからコンタクトガラス2上に原稿を搬送しながら原稿の画情報を読み取る場合には、スキヤナ121を読み取り位置下方に停止させるよう構成されている。

**【0028】**

また、スキヤナ121によって読み取られた原稿の画情報は、画像データとして前記本体制御部に出力され、前記本体制御部は、入力された画像データを書き込み光学系200によって画像形成部201(「画像形成手段」に相当する)を構成する感光体ドラム202に書き込んで静電潜像を形成させ、画像形成部201を構成する帯電部203、露光部204、現像部205によって感光体ドラム202上に可視トナー像を形成させるようしている。この可視トナー像は、さらに、画像形成部201を構成する中間転写部100において、中間転写ベルト駆動ローラ101及び中間転写ベルト従動ローラ103に掛け渡された中間転写ベルト102に転写されるようになっている。

**【0029】**

一方、前記本体制御部の制御で、転写給紙系206から給紙された転写紙が、画像形成動作に合わせて画像形成部201の中間転写ベルト102に搬送され、画像形成部201を構成する転写部207によって、中間転写ベルト102から転写紙の第1面にトナー(トナー像)が転写され、さらに定着系208によってトナーが定着された後、転写反転排紙部209に搬送されるよう構成されている。

**【0030】**

ここで、転写反転排紙部209における経路Aは、画像形成装置1外に転写紙を直ちに排紙するための経路であり、経路Bは、転写反転排紙部209内で転写紙を反転して装置外に排紙するための経路である。さらに、経路Cは、転写反転排紙部209内で転写紙を反転し、両面トレイにおいてその転写紙を再給紙後、上述の画像形成プロセスを経てその転写紙の第2面にトナー像が転写、定着された後、その転写紙を経路Aにて装置外に排紙するための経路である。

**【0031】**

図2は、図1のADF3の概略構成を示している。

**【0032】**

ADF3には、原稿トレイ4に載置された原稿束Pから原稿を1枚ずつ分離した後、分離された原稿をコンタクトガラス2に向かって搬送する分離・給紙部5と、分離・給紙部5によってコンタクトガラス2に向かって搬送された原稿を露光位置(「読み取り位置」に相当する)に搬送・停止させるとともに、スキヤナ121により読み取りが終了した原稿を、コンタクトガラス2から搬出する搬入・搬出部6と、搬入・搬出部6によって露光位置から搬出された原稿を、デジタル複写機1の側方から突出する第1排紙トレイ8、又は原稿トレイ4の下方に配設された第2排紙トレイの何れか一方に排紙する排紙部7と、から構成されている。なお、分離・給紙部5において、原稿トレイ4は、複数の原稿からなる原稿束Pを、画像面上向きで載置するようにしている。ピックアップローラ10は、図示しない揺動機構により上下方向に揺動して原稿束Pに当接・離隔可能なように設けられ、原稿Pの上層に位置する原稿を取り出すものである。給紙ベルト11及び分離ローラ12は、ピックアップローラ10により取り出された原稿を1枚ずつ分離し、最上位の原稿のみを後段のプルアウトローラ対へ搬送するものである。また、搬入・搬出部6において、搬送ベルト65は、搬送ベルト駆動ローラ66及び搬送ベルト従動ローラ67に巻き回された無端環状ベルトであって、搬送ベルト駆動ローラ66の駆動で循環し、コンタクト

ガラス2上の原稿を搬送するものである。

#### 【0033】

図3は、中間転写部100の要部断面を示し、図4は中間転写部100の要部平面を示している。なお、図5は、ベルト搬送時における中間転写ベルト従動ローラ103の動作を示している。

#### 【0034】

中間転写部100において、中間転写ベルト駆動ローラ101は、図示していない構造体によって軸支され、中間転写ベルト駆動ローラ101の軸には駆動伝達ギヤ109が取り付けられており、駆動モータ108の駆動を伝達するようにしている。この駆動モータ108の駆動で、中間転写ベルト駆動ローラ101はラジアル方向に回転すると共に、スラスト方向の移動が規制されるように固定されている。

#### 【0035】

中間転写ベルト従動ローラ103は、従動ローラ軸受104によってラジアル方向に回転自在に支持されると共に、軸方向に作用する外力（以下「スラスト」ともいう）によって所定量、スラスト方向に移動可能なように支持されている。また、従動ローラ軸受104は、スプリング支持部（構造体）106に固定されたスプリング105によって加圧され、スプリング105のバネ力により、中間転写ベルト102に所定のテンションを与えるようにしている。ここで、111、114は、中間転写ベルト従動ローラ103と左右の従動ローラ軸受104とのクリアランスを示す。

#### 【0036】

環状の中間転写ベルト102は、中間転写ベルト駆動ローラ101と中間転写ベルト従動ローラ103に掛け渡され、駆動モータ109の駆動で循環駆動するようになっている。また、中間転写ベルト102の幅方向両端には、紐状の突起（以下「ビード」ともいう）107が形成されている。このビード107は、例えば粘着テープ（いわゆる「両面テープ」）によって中間転写ベルト102の幅方向両端に接着されたものである。

#### 【0037】

ここで、中間転写ベルト102による搬送精度を確保するために、中間転写ベルト駆動ローラ101と中間転写ベルト102との摩擦係数は、中間転写ベルト従動ローラ103と中間転写ベルト102との摩擦係数よりも大きく設定されている。なお、112、113は、中間転写ベルト従動ローラ103とその左右のビード107とのクリアランスを示す。115、116は、中間転写ベルト駆動ローラ101とその左右のビード107との隙間（以下「クリアランス」ともいう）をそれぞれ示す。

#### 【0038】

この構成により、中間転写ベルト駆動ローラ101の駆動によって、中間転写ベルト102の搬送量が決まり、中間転写ベルト駆動ローラ101が、中間転写ベルト102の寄りを規制する。また、中間転写ベルト従動ローラ103の捩れが存在する場合（図11で後述する）、中間転写ベルト従動ローラ103と中間転写ベルト102の間で生じる摩擦が、中間転写ベルト102の寄り力を決定する。そこで、中間転写ベルト従動ローラ103と中間転写ベルト102の間で生じる摩擦を、中間転写ベルト駆動ローラ101と中間転写ベルト102の間で生じる摩擦よりも小さく設定することで、寄り力を抑えるようにしている。また、中間転写ベルト102の寄りを初期値の状態で受け止めるのが、中間転写ベルト駆動ローラ101と中間転写ベルト102の間で生じる摩擦である。そこで、中間転写ベルト従動ローラ103と中間転写ベルト102の間で生じる摩擦に対し、中間転写ベルト駆動ローラ101と中間転写ベルト102の間で生じる摩擦がより大きくなるようにしている。こうして、中間転写ベルト102が初期に組んだ位置から大きく変位することなく、寄りが均衡することとなる。

#### 【0039】

さらに、上記構成により、ビード107によって寄りを受け止める力を分散してビード107に負担をかけることなく、中間転写ベルト102による搬送を安定させようしている。具体的には、中間転写ベルト102に形成されたビード107が、中間転写ベル

ト駆動ローラ101及び中間転写ベルト従動ローラ103と干渉し、ローラ位置を規制しようとする。ここで、中間転写ベルト駆動ローラ101とビード107との間には、クリアランス $l_{15}$ 、 $l_{16}$ が存在するために、中間転写ベルト102は中間転写ベルト駆動ローラ101に対してこのクリアランス分だけ、スラスト方向に揺動可能となっている。一方、左右の従動ローラ軸受104は、スプリング105によって張力がかかる方向には摺動可能であるが、中間転写ベルト従動ローラ103のスラスト方向には動かないよう、図示していない構造体に固定されている。そして、中間転写ベルト従動ローラ103は、従動ローラ軸受104に対してクリアランス $l_{11}$ 、 $l_{14}$ 分だけ、スラスト方向に揺動可能となっている。特に、中間転写ベルト従動ローラ103がスラスト方向に所定量、揺動可能であり、かつ「 $l_{11} > (l_{12} + l_{15} + l_{16})$ 」、「 $l_{14} > (l_{13} + l_{15} + l_{16})$ 」の関係が成り立つようにしている。

#### 【0040】

以上のように構成された中間転写部100について、図5(a)を用いてその動作を説明する。

#### 【0041】

中間転写ベルト2の循環駆動で、中間転写ベルト従動ローラ103が図中、左方向に動こうとしたとき、まず、クリアランス $l_{12}$ が「0」となり、さらに中間転写ベルト102が図中、左方向に動き、クリアランス $l_{16}$ が「0」になるまで動く。この状態で、中間転写ベルト102は図中、右方向に動こうとするが、中間転写ベルト従動ローラ103の左端部によって規制される。また、中間転写ベルト駆動ローラ101の右端部によって、中間転写ベルト102が移動する量が規制される。これに対し、中間転写ベルト従動ローラ103が図中、右方向に動こうとしたときには、上述と同様に、中間転写ベルト従動ローラ103は、クリアランス $l_{13}$ が「0」になるまで図中、右方向に移動し、この状態から中間転写ベルト102と共にさらに図中、右方向に移動する。そして、中間転写ベルト102は、クリアランス $l_{15}$ が「0」となり、中間転写ベルト駆動ローラ101がその左端部でビード107と干渉する位置で規制される。このように中間転写ベルト102は、中間転写ベルト従動ローラ103の右端部で図中、右方向への移動を規制されると共に、中間転写ベルト駆動ローラ101の左端部で図中、右方向への移動を規制される。すなわち、中間転写ベルト従動ローラ103が従動ローラ軸受104に対して所定量、スラスト方向に移動可能なので、中間転写ベルト従動ローラ103の移動によってビード107を規制し、搬送状態を安定させることとなる。

#### 【0042】

これに対し、従来の技術では、図5(b)に示すように、中間転写ベルト従動ローラ83の軸がスラスト固定部材84aにより、従動ローラ軸受84に対して固定されていた。このため、中間転写ベルト従動ローラ83がスラスト方向に移動できず、中間転写ベルト82に形成されたビード87を規制することが難しかった。なお、中間転写ベルト82の寄り力を発生させる因子の一つとして、中間転写ベルト駆動ローラと中間転写ベルト従動ローラ83間の捩れがある。中間転写ベルト従動ローラ83は、中間転写ベルト駆動ローラよりも中間転写ベルト82との間の摩擦係数が低いので、2軸以上で中間転写ベルト82を張架している場合、中間転写ベルト駆動ローラの搬送方向下流直近に配置される中間転写ベルト従動ローラ83が、中間転写ベルト82の寄り力を受ける。一般に、中間転写ベルト従動ローラ83が捩れた状態で、中間転写ベルト82が左右方向に寄ると、中間転写ベルト従動ローラ83は寄り方向と逆の方向に移動することが実験にて明らかになっている。この中間転写ベルト従動ローラ83をスラスト方向に移動可能とすれば、中間転写ベルト従動ローラ83の移動で中間転写ベルト82の寄りを相殺できることとなる。

#### 【0043】

以上のように、本発明の第1の実施形態では、請求項1に係る本発明を適用し、中間転写部100(「ベルト搬送装置」に相当する)に、中間転写ベルト102(「搬送ベルト」に相当する)を循環駆動するための中間転写ベルト駆動ローラ101(「駆動ローラ」に相当する)と、中間転写ベルト駆動ローラ101の駆動に従って回転する中間転写ベル

ト従動ローラ103、「従動ローラ」に相当する)と、内周側ビード107が形成されており、中間転写ベルト駆動ローラ101及び中間転写ベルト従動ローラ103に張架された中間転写ベルト102と、中間転写ベルト従動ローラ103を回転可能に軸支すると共に、中間転写ベルト従動ローラ103がスラスト方向に移動可能なように軸支する従動ローラ軸受104(「従動ローラ支持手段」に相当する)と、を備え、駆動状態で、中間転写ベルト駆動ローラ101及び中間転写ベルト従動ローラ103の端部と中間転写ベルト102のビード107とが干渉して中間転写ベルト102のスラスト方向の寄りを規制すると共に、中間転写ベルト従動ローラ103が、中間転写ベルト102の寄りに反してスラスト方向に移動するようにしたので、中間転写ベルト従動ローラ103が移動して中間転写ベルト102の寄りを抑えることができる。

#### 【0044】

また、本実施形態では、請求項2に係る本発明を適用し、中間転写ベルト102の幅方向両側の内周にビード107を形成し、クリアランス<sub>111</sub>又は<sub>114</sub>(「従動ローラの一方の第1の端面と一方の従動ローラ支持手段とのクリアランス」に相当する)が、クリアランス<sub>112</sub>又は<sub>113</sub>(「第1のクリアランス」に相当する)、クリアランス<sub>115</sub>(「第2のクリアランス」に相当する)、クリアランス<sub>116</sub>(「第3のクリアランス」に相当する)、の和よりも大きくなるようにしたので、中間転写ベルト従動ローラ103が、中間転写ベルト駆動ローラ101とビード107とのクリアランス、及び中間転写ベルト従動ローラ103とビード107とのクリアランスよりも大きくスラスト方向に移動できる。

#### 【0045】

さらに、本実施形態では、請求項13に係る本発明を適用し、中間転写ベルト駆動ローラ101と中間転写ベルト102の間の摩擦係数が、中間転写ベルト従動ローラ103と中間転写ベルト102の間の摩擦係数よりも大きいようにしたので、例えば、画像を形成する転写紙の搬送中にスリップが生じて画像が劣化することを防止できる。また、中間転写ベルト駆動ローラ101に隣り合う中間転写ベルト従動ローラ103の摩擦力が、中間転写ベルト駆動ローラ101による摩擦力よりも小さいので、中間転写ベルト102自体の寄り力を低減しながら高精度なベルト搬送を実現できる。

#### 【0046】

なお、上述した実施形態では、中間転写ベルト駆動ローラ101及び中間転写ベルト102の2軸で中間転写ベルト102を支持するようにした場合について説明したが、本発明はこのほかに、3軸以上で中間転写ベルト102を支持するようにしても同様の効果が得られるものである。

#### 【0047】

また、上述した実施形態では、デジタル複写機本体の画像形成部201を構成する中間転写部100に本発明を適用した場合について説明したが、本発明はこのほかに、ADF3の搬入・搬出部6における搬送ベルト65、搬送ベルト駆動ローラ66、搬送ベルト従動ローラ67等に本発明を適用しても同様の効果が得られるものである。

#### 【0048】

##### [第2の実施形態]

本発明の第2の実施形態に係るデジタル複写機は、中間転写部100の一部を除き、第1の実施形態と概ね同様の構成を有しているため、図1、図2、図3、図5を用いると共に同一構成には同一符号を付与して説明を省略する。

#### 【0049】

図6は、本発明の第2の実施形態に係るデジタル複写機の中間転写部の要部平面を示している。

#### 【0050】

図6の中間転写ベルト駆動ローラ101の周面には、中間転写ベルト102に形成されたビード107を規制するための溝110が穿たれている。ここでは、中間転写ベルト駆動ローラ101の幅方向両側に溝110が穿たれている。なお、図5(a)に示した動作

は、中間転写ベルト駆動ローラ101の溝110によって中間転写ベルト102のビード107を規制する場合も同様であるために、説明を省略する。

#### 【0051】

このような本発明の第2の実施形態に係る中間転写部100によれば、中間転写ベルト駆動ローラ101の周面に溝110を設けることにより、中間転写ベルト駆動ローラ101が中間転写ベルト102の寄り方向に動かないので、中間転写ベルト102の寄りを効率良く抑えつつ、中間転写ベルト102の位置を規制できる。

#### 【0052】

ここで、上述した実施形態では中間転写ベルト駆動ローラ101の幅方向両側に溝110を穿った場合について説明したが、本発明はこのほかに、中間転写ベルト駆動ローラ101の幅方向片側に溝110を穿っても同様の効果が得られるものである。これは、請求項3に係る発明の実施の一形態である。このように、中間転写ベルト102に設けるビード107を片側のみとすることで、ビード107の貼り付け時間の短縮、ビード貼り付け装置の簡略化も期待できる。

#### 【0053】

また、上述した実施形態では、中間転写ベルト駆動ローラ101及び中間転写ベルト102の2軸で中間転写ベルト102を支持するようにした場合について説明したが、本発明はこのほかに、3軸以上で中間転写ベルト102を支持するようにしても同様の効果が得られるものである。

#### 【0054】

また、上述した実施形態では、デジタル複写機本体の画像形成部201を構成する中間転写部100に本発明を適用した場合について説明したが、本発明はこのほかに、ADF3の搬入・搬出部6における搬送ベルト65、搬送ベルト駆動ローラ66、搬送ベルト従動ローラ67等に本発明を適用しても同様の効果が得られるものである。

#### 【0055】

##### [第3の実施形態]

本発明の第3の実施形態に係るデジタル複写機は、中間転写部100の一部を除き、第1の実施形態と概ね同様の構成を有しているため、図1、図2、図3、図5を用いいると共に同一構成には同一符号を付与して説明を省略する。

#### 【0056】

図7は、本発明の第3の実施形態に係るデジタル複写機の中間転写部の要部平面を示し、図8(a)、(b)は前記中間転写部の要部側面を示している。

#### 【0057】

中間転写部100において、中間転写ベルト駆動ローラ101の両端には、テープを有する回転部材121が装着され、中間転写ベルト駆動ローラ101と共に回転しながらビード107と干渉可能となっている。ここで、中間転写ベルト駆動ローラ101とビード107の摩擦係数 $\mu_1$ と、回転部材121とビード107の摩擦係数 $\mu_2$ との間に、「 $\mu_1 > \mu_2$ 」という関係が成立するようになっている。また、ビード107の端面に対する回転部材121のテープ角は、「 $10^\circ \sim 45^\circ$ 」としている。また、回転部材121の外周からのテープ高さは、ビード厚み $1_{18}$ よりも小さくしている。

#### 【0058】

この構成により、中間転写ベルト駆動ローラ101の端部がビード107の側面と干渉して中間転写ベルト102の寄り（スラスト方向の移動）を規制したにも拘らず、中間転写ベルト102が、矢印119で示すように中間転写ベルト駆動ローラ101側に進入し、この状態で中間転写ベルト駆動ローラ101が、矢印120で示すように回転したとき、中間転写ベルト駆動ローラ101と中間転写ベルト102とが、ビード受け止め部117で接触し始め、このビード受け止め部117では、ビード107が中間転写ベルト駆動ローラ101の外周側から内周側に向かって徐々に噛み込まれる。このとき、上述した摩擦係数 $\mu_1$ と摩擦係数 $\mu_2$ の差により、ビード受け止め部117でビード107が競りあがったり、回転部材121に乗り上げるという現象を抑制することとなる。また、回転部

材121に形成されたテーパにより、ビード107の角部が中間転写ベルト駆動ローラ101及び回転部材121のエッジに引掛ることがなくなり、ビード107は中間転写ベルト駆動ローラ101の回転によってスムーズに噛み込まれる。

#### 【0059】

本実施形態に対し、図8（b）、（c）に示すように、中間転写ベルト駆動ローラ1001に低摩擦係数の回転部材が装着されていない場合、回転部材121にテーパが形成されていない場合には、ビード1007の角部が、ビード受け止め部1017で中間転写ベルト駆動ローラ1001の端面から競り上がることとなる。ビード1007の角部が競り上がった状態が続くと、ビード1007が中間転写ベルト駆動ローラ1001の周面に乗り上がってしまう。図8（b）、（c）において、矢印1020は、中間転写ベルト駆動ローラ1001の回転方向を示し、矢印1019は、中間転写ベルト1002による搬送方向を示す。なお、中間転写ベルト1002がビード1007と干渉する中間転写ベルト駆動ローラ1001の端部、又は溝（図6の110に相当する）の面部では、中間転写ベルト駆動ローラ1001の駆動を確実に伝達するよう、中間転写ベルト駆動ローラ1001と中間転写ベルト1002との摩擦係数を所定値以上、高くして設定している。また、ビード1007も屈曲性を確保するために、しなやかな材質が求められるので、中間転写ベルト駆動ローラ1001とビード1007との摩擦係数も高くなりがちである。

#### 【0060】

以上のように、本発明の第3の実施形態では、請求項4に係る本発明を適用し、回転部材121（「駆動ローラの端部」に相当する）とビード107との摩擦係数 $\mu_2$ が、中間転写ベルト駆動ローラ101（「駆動ローラの中央部」に相当する）とビード107との摩擦係数 $\mu_1$ よりも小さくなるようにしたので、中間転写ベルト駆動ローラ101によって中間転写ベルト102の駆動力を確保しつつ、回転部材121がビード107と接触して干渉するとき、ビード107の競り上がり、乗り上げの現象を抑えることができる。さらに、中間転写ベルト駆動ローラ101にビード107規制用の溝を設けた場合でも、溝の壁面が中間転写ベルト102の寄りを規制しながら、上述と同様の作用効果を得ることとなる。

#### 【0061】

また、本実施形態では、請求項7に係る本発明を適用し、回転部材121の端面外周（「駆動ローラ端面外周」に相当する）に形成されたテーパと中間転写ベルト駆動ローラ101端面とのなすテーパ角が、10度から45度までの範囲内にあるようにしたので、回転部材121のテーパ面でビード107の角部が接触し始め、ビード107の競り上がり、乗り上げを防止できる。なお、回転部材121に形成されたテーパ角度が10°より小さい場合は、上述したテーパの機能を実現できず、45°より大きい場合には、テーパによってビード107の角部が押し上げられ、中間転写ベルト駆動ローラ1001の周面に乗り上がり易くなる。

#### 【0062】

なお、上述した実施形態では、中間転写ベルト駆動ローラ101及び中間転写ベルト102の2軸で中間転写ベルト102を支持するようにした場合について説明したが、本発明はこのほかに、3軸以上で中間転写ベルト102を支持するようにしても同様の効果が得られるものである。

#### 【0063】

また、上述した実施形態では、デジタル複写機本体の画像形成部201を構成する中間転写部100に本発明を適用した場合について説明したが、本発明はこのほかに、ADF3の搬入・搬出部6における搬送ベルト65、搬送ベルト駆動ローラ66、搬送ベルト駆動ローラ67等に本発明を適用しても同様の効果が得られるものである。

#### 【0064】

##### 【第4の実施形態】

本発明の第4の実施形態に係るデジタル複写機は、中間転写部100の一部を除き、第1の実施形態と概ね同様の構成を有しているため、図1、図2、図3、図5を用いると

共に同一構成には同一符号を付与して説明を省略する。

**【0065】**

図9(a)は、本発明の第4の実施形態に係るディジタル複写機の中間転写部の要部側面を示している。

**【0066】**

中間転写部100において、中間転写ベルト駆動ローラ101の両端には、第3の実施形態に準じて、テープを有する回転部材121が装着され、中間転写ベルト駆動ローラ101と共に回転しながらビード107と干渉可能となっている。また、中間転写ベルト駆動ローラ101とビード107の摩擦係数 $\mu_1$ と、回転部材121とビード107の摩擦係数 $\mu_2$ との間に、「 $\mu_1 > \mu_2$ 」という関係が成立するようになっている。また、ビード107の端面に対する回転部材121のテープ角は、「 $10^\circ \sim 45^\circ$ 」としている。さらに、中間転写ベルト駆動ローラ101のローラ径 $\phi_{23}$ と、回転部材121の径 $\phi_{24}$ とが、略同一となるよう、径 $\phi_{23}$ に対して径 $\phi_{24}$ を±1.0mm以下の差に收めている。なお、径 $\phi_{24}$ が径 $\phi_{23}$ に対して「-0.01mmから-0.1mmまで」の範囲内にあることが、より好ましい。また、回転部材121とビード107とがオーバーラップするよう、噛み合い量 $l_{22}$ を所定値に設定している。なお、ビード107は中間転写ベルト102の内側にあり、中間転写ベルト駆動ローラ101及び中間転写ベルト駆動ローラ103と干渉して屈曲するので、厚みを抑えなければならない。従って、前記所定値は、ビード107の厚みを極力薄く設定し、かつビード107と回転部材121がオーバーラップして、中間転写ベルト102の寄りを規制できるような値となっている。例えば、ビード107の厚み（「 $l_{18}$ 」に相当する）を「T」とし、回転部材121の外径と回転部材121の非テープ部内径との差を「 $2t$ 」とすると、「 $T > t$ 」という関係が成り立つようになっている。

**【0067】**

これに対し、図9(b)に示すように、回転部材1021の径（図9(a)の $\phi_{24}$ に相当する）が、中間転写ベルト駆動ローラ1001の径（図9(a)の $\phi_{23}$ に相当する）よりも小さいと、ビード1007の厚みを極力薄く設定することで、ビード1007の端面1025と回転部材1021の端面とのオーバーラップ量が「0」となることも考えられる。また、図9(c)に示すように、回転部材1021の径（図9(a)の $\phi_{24}$ に相当する）が、中間転写ベルト駆動ローラ1001の径（図9(a)の $\phi_{23}$ に相当する）よりも大きいと、回転部材1021の周面が中間転写ベルト1002に対して出張った状態となり、中間転写ベルト1002に凸部1026が形成される。この凸部1026は、中間転写ベルト1002の材質によっては永久歪みとなり、中間転写ベルト1002の平面度を劣化させることになる。

**【0068】**

以上のように、本発明の第4の実施形態では、請求項5に係る本発明を適用し、回転部材121の端面外周（「駆動ローラの端面外周」に相当する）にテープを形成し、非駆動状態で、回転部材121の非テープ部とビード107とがオーバーラップするよう、噛み合い量 $l_{22}$ を設定したので、回転部材121が、回転しながらビード107と接触し始めるとき、ビード107の角部である稜線と、回転部材121端部の稜線角部とが確実に干渉し、ビード107の競り上がり、乗り上げが発生することを防止できる。

**【0069】**

また、本実施形態では、請求項6に係る本発明を適用し、中間転写部100（「ベルト搬送装置」に相当する）に、中間転写ベルト駆動ローラ101（「第1の回転部材」に相当する）と、回転部材121（「第2の回転部材」に相当する）と、を有し、回転部材121の外径が $\phi_{23}$ 、中間転写ベルト駆動ローラ101の外径 $\phi_{24}$ に対して±1.0mmの範囲内にあるようにしたので、回転部材121が中間転写ベルト駆動ローラ101表面から出張り、あるいは回転部材121のテープに対するビード107の掛け量を確保してビード107が回転部材121を乗り越えることを防止できる。

**【0070】**

また、上述した実施形態では、中間転写ベルト駆動ローラ101及び中間転写ベルト102の2軸で中間転写ベルト102を支持するようにした場合について説明したが、本発明はこのほかに、3軸以上で中間転写ベルト102を支持するようにしても同様の効果が得られるものである。

#### 【0071】

また、上述した実施形態では、デジタル複写機本体の画像形成部201を構成する中間転写部100に本発明を適用した場合について説明したが、本発明はこのほかに、ADF3の搬入・搬出部6における搬送ベルト65、搬送ベルト駆動ローラ66、搬送ベルト従動ローラ67等に本発明を適用しても同様の効果が得られるものである。

#### 【0072】

##### 【第5の実施形態】

本発明の第5の実施形態に係るデジタル複写機は、中間転写部100の一部を除き、第1の実施形態と概ね同様の構成を有しているため、図1、図2、図5を用いると共に同一構成には同一符号を付与して説明を省略する。

#### 【0073】

図10は、本発明の第5の実施形態に係るデジタル複写機の中間転写部の要部断面を示している。

#### 【0074】

中間転写部100において、加圧ローラ127は、中間転写ベルト102を挟んで中間転写ベルト駆動ローラ101と対向する位置に設けられ、スプリング128によって付勢されて中間転写ベルト駆動ローラ101に圧接している。

#### 【0075】

この構成により、中間転写ベルト駆動ローラ101と中間転写ベルト102の間の摩擦力（グリップ力）に、加圧ローラ127による押圧力を加えて、中間転写ベルト102と中間転写ベルト駆動ローラ101の間にスリップが発生することを防止している。なお、図5（a）に示した動作は、本実施形態でも同様であるために説明を省略する。

#### 【0076】

以上のように、本発明の第5の実施形態では、請求項14に係る本発明を適用し、中間転写ベルト102（「搬送ベルト」に相当する）を中間転写ベルト駆動ローラ101（「駆動ローラ」に相当する）に押し付ける加圧ローラ127及びスプリング128（「押付手段」に相当する）を備え、加圧ローラ127が、中間転写ベルト102を挟んで中間転写ベルト駆動ローラ101と対向配置されているので、中間転写ベルト駆動ローラ101のコストアップを抑え、ベルト搬送負荷を上昇させることなく、中間転写ベルト102と中間転写ベルト駆動ローラ101の間に発生する抗力を上げることができる。よって、必要な摩擦力を確保することができ、中間転写部100における搬送精度が向上する。

#### 【0077】

なお、中間転写ベルト駆動ローラ101による中間転写ベルト102の内周側からのみの摩擦力によって、中間転写ベルト102を搬送するようにした場合は、中間転写ベルト102の材質は帯電等の静電容量を確保する材質等、他の制約に縛られて選択の余地が少なくなる。その結果、中間転写ベルト駆動ローラ101の表面に施す高摩擦係数部材が限定され、中間転写ベルト駆動ローラ101のコストアップを招くこととなる。また、中間転写ベルト102の中間転写ベルト駆動ローラ101に対する抗力を向上させるためには、中間転写ベルト駆動ローラ101のテンションを上げる方法も考えられるが、この方法では、中間転写ベルト102を搬送させる負荷が上昇し、ローラの剛性、ローラやベルト支持部の剛性を上げる必要性が生じる。

#### 【0078】

上述した実施形態では、中間転写ベルト駆動ローラ101及び中間転写ベルト102の2軸で中間転写ベルト102を支持するようにした場合について説明したが、本発明はこのほかに、3軸以上で中間転写ベルト102を支持するようにしても同様の効果が得られるものである。

## 【0079】

また、上述した実施形態では、ディジタル複写機本体の画像形成部201を構成する中間転写部100に本発明を適用した場合について説明したが、本発明はこのほかに、ADF3の搬入・搬出部6における搬送ベルト65、搬送ベルト駆動ローラ66、搬送ベルト従動ローラ67等に本発明を適用しても同様の効果が得られるものである。

## 【0080】

## [第6の実施形態]

本発明の第6の実施形態に係るディジタル複写機は、中間転写部100の一部を除き、第1の実施形態と概ね同様の構成を有しているため、図1、図2、図3を用いると共に同一構成には同一符号を付与して説明を省略する。

## 【0081】

図11(a)は、図11(b)の矢印136の方向で、中間転写部100の中間転写ベルト駆動ローラ101の軸と中間転写ベルト従動ローラ103の軸とを見たときの、中間転写ベルト駆動ローラ101の軸に対する中間転写ベルト従動ローラ103の軸の上下方向の傾きを示している。ここでは、中間転写ベルト駆動ローラ101の軸と中間転写ベルト従動ローラ103の軸とが転写紙の搬送方向に対して略垂直であり、かつ中間転写ベルト従動ローラ103の軸が中間転写ベルト駆動ローラ101の軸に対して非平行であるようにしている。なお、ビード(図2の107に相当する)は、中間転写ベルト102に形成されていない。

## 【0082】

中間転写部100においては、上述したように、中間転写ベルト従動ローラ103の軸が、中間転写ベルト駆動ローラ101の軸に対して角度 $\theta$ だけ傾くように配置している。ここで、中間転写ベルト102は、中間転写ベルト駆動ローラ101によって循環駆動されたとき、中間転写ベルト従動ローラ103に達したところで、中間転写ベルト従動ローラ103に対してベクトル129で示す力を与える。このとき、中間転写ベルト従動ローラ103はベクトル130で示す向きに回転している。上記ベクトル129とベクトル130の間には、角度 $\theta$ に相当するベクトルの角度差が存在する。また、中間転写ベルト従動ローラ103の回転力は、中間転写ベルト102の循環駆動により得ている。この中間転写ベルト102は、ベクトル129の向きに進もうとする力を受けながらベクトル130の向きに回転している。さらに、中間転写ベルト従動ローラ103を回転させる駆動力は、中間転写ベルト102と中間転写ベルト従動ローラ103の間に存在する摩擦によって伝達される。このように、中間転写ベルト従動ローラ103の軸が角度 $\theta$ だけ、傾いているために、中間転写ベルト駆動ローラ101の駆動は、中間転写ベルト102が中間転写ベルト従動ローラ103上を滑りながら、所定の伝達効率で中間転写ベルト従動ローラ103へ伝達されることとなる。換言すれば、中間転写ベルト102は、矢印135が示す向きに中間転写ベルト従動ローラ103を付勢しながら、駆動伝達している。このように駆動伝達された力が中間転写ベルト従動ローラ103を回転させる。一方、中間転写ベルト従動ローラ103は、中間転写ベルト102をベクトル132が示す方向に付勢しながら、中間転写ベルト102と連れ回っている。ここで、中間転写ベルト102は、中間転写ベルト従動ローラ103の回転方向によって矢印133が示す向きの力(以下「寄り力」ともいう)を受け、この寄り力によって中間転写ベルト102が図中、右に寄っていく。従って、中間転写ベルト102は図中、右へ寄り、中間転写ベルト従動ローラ103は図中、左へ寄ることとなる。

## 【0083】

上記寄り力は、角度 $\theta$ の設定によって制御可能であり、これは、中間転写ベルト102がスラスト方向に移動するときの他の因子(例えば「中間転写ベルト駆動ローラ101及び中間転写ベルト従動ローラ103の径偏差」、「中間転写ベルト駆動ローラ101及び中間転写ベルト従動ローラ103の向きの左右(水平)偏差」、「中間転写ベルト102のテンションの左右(水平)差」等)よりも影響が大きい。従って、中間転写ベルト駆動ローラ101の軸に対する中間転写ベルト従動ローラ103の軸の上下方向の傾きを適宜

設定することによって、中間転写ベルト102の寄り方向、寄り力を制御することが可能となる。

#### 【0084】

以上のように、本発明の第6の実施形態では、請求項8に係る本発明を適用し、中間転写ベルト駆動ローラ101の軸（「駆動ローラ軸」に相当する）及び中間転写ベルト従動ローラ103の軸（「従動ローラ軸」に相当する）が用紙（「転写紙」に相当する）の搬送方向に対して略垂直であり、かつ中間転写ベルト従動ローラ103の軸が中間転写ベルト駆動ローラ101の軸に対して非平行であるようにしたので、中間転写ベルト従動ローラ103の中間転写ベルト駆動ローラ101に対する傾き（角度θ）により、中間転写ベルト102の寄り力を制御できる。さらに、中間転写ベルト駆動ローラ101及び中間転写ベルト従動ローラ103の円筒度向上、テンションスプリングの管理、ベルト支持部の寸法精度向上、等について特別に配慮することが不要となり、これらに関する作業、コストを削減できる。

#### 【0085】

なお、上述した実施形態では、中間転写ベルト駆動ローラ101及び中間転写ベルト102の2軸で中間転写ベルト102を支持するようにした場合について説明したが、本発明はこのほかに、3軸以上で中間転写ベルト102を支持するようにしても同様の効果が得られるものである。

#### 【0086】

また、上述した実施形態では、デジタル複写機本体の画像形成部201を構成する中間転写部100に本発明を適用した場合について説明したが、本発明はこのほかに、ADF3の搬入・搬出部6における搬送ベルト65、搬送ベルト駆動ローラ66、搬送ベルト従動ローラ67等に本発明を適用しても同様の効果が得られるものである。

#### 【0087】

##### [第7の実施形態]

本発明の第7の実施形態に係るデジタル複写機は、中間転写部100の一部を除き、第6の実施形態と概ね同様の構成を有しているため、図1、図2、図3を用いると共に同一構成には同一符号を付与して説明を省略する。

#### 【0088】

図12(a)は、中間転写部100の要部平面を示し、図12(b)は、第6の実施形態に準じて、中間転写ベルト従動ローラ103の軸の、中間転写ベルト駆動ローラ101の軸に対する上下方向の傾きを示している。なお、ビード107は、中間転写ベルト102の幅方向片側(図中、左側)に形成されている。

#### 【0089】

本実施形態では、第6の実施形態と同様に、中間転写ベルト102は図中、右へ寄り、中間転写ベルト従動ローラ103は図中、左へ寄っていく。このとき、中間転写ベルト従動ローラ103の左端部がビード107と干渉するので、中間転写ベルト102が右へ寄る力と、中間転写ベルト従動ローラ103が左へ寄る力と、が相殺される。中間転写ベルト102は右方向へ移動することから、中間転写ベルト102のスラスト方向位置は、ビード107と中間転写ベルト駆動ローラ101の左端との干渉によって決まる。従って、中間転写ベルト102の幅方向片側(ここでは、図中、左側)にのみ、ビード107を設けることによって、中間転写ベルト102の寄り力を受け止め、かつ中間転写ベルト102の位置を決めるという機能を果たすことができる。

#### 【0090】

以上のように、本発明の第7の実施形態では、請求項9に係る本発明を適用し、中間転写ベルト102（「搬送ベルト」に相当する）の内周片側にビード107を形成し、駆動状態で、ビード107が中間転写ベルト従動ローラ103の両端部のいずれか低い方の端部と干渉するようにしたので、例えば、図11に示す角度θを設定した場合、上述したように中間転写ベルト102は図中、右へ移動することから、中間転写ベルト102の寄りはビード107と中間転写ベルト駆動ローラ101の図中、左端(上記低い方の端部に相

当する)の干渉によって規制できる。よって、ビード107を中間転写ベルト102の幅方向片側に形成することで、ビード107を中間転写ベルト102に貼り付ける作業及びコストが低減され、生産性が向上する。

#### 【0091】

なお、上述した実施形態では中間転写ベルト従動ローラ103が図中、左側に角度θだけ傾き、中間転写ベルト駆動ローラ101の図中、左側にのみビード107を形成した場合について説明したが、本発明はこのほかに、中間転写ベルト従動ローラ103が図中、右側に角度θだけ傾き、中間転写ベルト駆動ローラ101の図中、右側にのみビード107を形成しても同様の効果が得られるものである。

#### 【0092】

また、上述した実施形態では、中間転写ベルト駆動ローラ101及び中間転写ベルト102の2軸で中間転写ベルト102を支持するようにした場合について説明したが、本発明はこのほかに、3軸以上で中間転写ベルト102を支持するようにしても同様の効果が得られるものである。

#### 【0093】

また、上述した実施形態では、デジタル複写機本体の画像形成部201を構成する中間転写部100に本発明を適用した場合について説明したが、本発明はこのほかに、ADF3の搬入・搬出部6における搬送ベルト65、搬送ベルト駆動ローラ66、搬送ベルト従動ローラ67等に本発明を適用しても同様の効果が得られるものである。

#### 【0094】

##### 【第8の実施形態】

本発明の第8の実施形態に係るデジタル複写機は、中間転写部100の一部を除き、第4の実施形態と概ね同様の構成を有しているため、図1、図2、図3を用いると共に同一構成には同一符号を付与して説明を省略する。

#### 【0095】

図13は、中間転写部100の要部平面を示している。ここでは、第7の実施形態に準じて、中間転写ベルト従動ローラ103の軸が、中間転写ベルト駆動ローラ101の軸に対して上下方向に傾いている場合を示す。なお、ビード107は、中間転写ベルト102の幅方向両側に形成されている。

#### 【0096】

中間転写部100において、中間転写ベルト駆動ローラ101の端部には、第の実施形態に準じて、テーパが形成された回転部材121が装着されている。さらに、中間転写ベルト従動ローラ103の両端外周には、テーパ137が形成されている。このテーパ137と中間転写ベルト従動ローラ103の非テーパ面とのなす角は、 $10^\circ \sim 45^\circ$  の範囲内に設定している。なお、中間転写ベルト駆動ローラ101が中間転写ベルト102のスラスト方向位置を規制し、さらに、中間転写ベルト従動ローラ103が、中間転写ベルト駆動ローラ101の捻れ等で生じる中間転写ベルト102の寄りを規制している。従って、中間転写ベルト従動ローラ103にも、中間転写ベルト102のビード107と干渉する部位が存在し、ここでもビード107の競り上がり、乗り上げが起こるおそれがある。

#### 【0097】

上述したように、中間転写ベルト駆動ローラ101の軸に対して中間転写ベルト従動ローラ103の軸が傾いた位置関係にある場合、中間転写ベルト従動ローラ103の傾き方向によって、中間転写ベルト102の寄り方向と中間転写ベルト従動ローラ103の寄り方向とは互いに逆向きとなる。ここで、中間転写ベルト102の寄りは、基本的に中間転写ベルト従動ローラ103の端部によって規制されるので、ビード107と中間転写ベルト従動ローラ103の干渉が強くなる。そこで、中間転写ベルト駆動ローラ101に取り付けられた回転部材121のテーパによって中間転写ベルト102の競り上がり、乗り上げを防ぐと共に、中間転写ベルト従動ローラ103に形成されたテーパ面とビード107との干渉で中間転写ベルト102が競り上がり、乗り上げるのを防止している。

#### 【0098】

以上のように、本発明の第8の実施形態では、請求項10に係る本発明を適用し、中間転写ベルト従動ローラ103（「従動ローラ」に相当する）の端面外周にテーパを形成し、非駆動状態で、中間転写ベルト従動ローラ103端面の非テーパ部とビード107とがオーバラップするようにしたので、中間転写ベルト従動ローラ103が、回転しながらビード107と接触し始めるとき、ビード107の角部である稜線と、中間転写ベルト従動ローラ103のテーパ端部の稜線角部とが確実に干渉し、ビード107の競り上がり、乗り上げが発生することを防止できる。

#### 【0099】

また、本実施形態では、請求項11に係る本発明を適用し、中間転写ベルト従動ローラ103の端面外周に形成されたテーパと中間転写ベルト従動ローラ103端面とのなすテーパ角が、10度から45度までの範囲内にあるようにしたので、上述したように中間転写ベルト従動ローラ103端部の傾斜面が、ビード107と確実に接触し、中間転写ベルト102の寄りを受け止めて、ビード107が競り上がり、乗り上げることを防止できる。

#### 【0100】

なお、上述した実施形態では、中間転写ベルト駆動ローラ101及び中間転写ベルト102の2軸で中間転写ベルト102を支持するようにした場合について説明したが、本発明はこのほかに、3軸以上で中間転写ベルト102を支持するようにしても同様の効果が得られるものである。

#### 【0101】

また、上述した実施形態では、デジタル複写機本体の画像形成部201を構成する中間転写部100に本発明を適用した場合について説明したが、本発明はこのほかに、ADF3の搬入・搬出部6における搬送ベルト65、搬送ベルト駆動ローラ66、搬送ベルト従動ローラ67等に本発明を適用しても同様の効果が得られるものである。

#### 【0102】

##### 【第9の実施形態】

本発明の第9の実施形態に係るデジタル複写機は、中間転写部100の一部を除き、第7の実施形態と概ね同様の構成を有しているため、図1、図2、図3、図5を用いると共に同一構成には同一符号を付与して説明を省略する。

#### 【0103】

図14は、中間転写部100の要部平面を示している。ここでは、第7の実施形態に準じて、中間転写ベルト従動ローラ103の軸が、中間転写ベルト駆動ローラ101の軸に対して上下方向に傾いている場合を示す。なお、ビード107は、中間転写ベルト102の幅方向両側に形成されている。

#### 【0104】

中間転写部100において、上述したように中間転写ベルト従動ローラ103の軸は従動ローラ軸受104に対して移動可能に装着されている。ここでは、中間転写ベルト従動ローラ103と中間転写ベルト102との摩擦部138における摩擦力 $F_1$ と、中間転写ベルト従動ローラ103の軸と従動ローラ軸受104aとの摩擦部139aにおける摩擦力 $F_2$ と、中間転写ベルト従動ローラ103の軸と従動ローラ軸受104bとの摩擦部139bにおける摩擦力 $F_3$ との関係が「 $F_1 > F_2 + F_3$ 」となるように設定している。

#### 【0105】

これは以下の理由による。上述したように、中間転写ベルト駆動ローラ101に対して中間転写ベルト従動ローラ103が捩れた配置となっている場合、中間転写ベルト102の寄り方向と、中間転写ベルト従動ローラ103の寄り方向とは互いに逆向きとなる。中間転写ベルト従動ローラ103の捩れによって生じる中間転写ベルト102の寄り力を妨げる力は存在しない。これに対し、中間転写ベルト102の寄りによって中間転写ベルト従動ローラ103が寄るときの力に抗う力は、中間転写ベルト従動ローラ103の軸と従動ローラ軸受104a、104bとの間で発生する上記摩擦力 $F_2$ 、 $F_3$ である。すな

わち、中間転写ベルト従動ローラ103をスラスト方向に移動させる力は上記摩擦力F<sub>1</sub>に相当し、この摩擦力F<sub>1</sub>を妨げる力は摩擦力F<sub>2</sub>、F<sub>3</sub>に相当する。従って、中間転写ベルト102の寄り力を中間転写ベルト従動ローラ103によって相殺させるためには、中間転写ベルト従動ローラ103が移動して、ビード107と干渉するようにしなければならない。そこで、上述したように摩擦力F<sub>1</sub>、F<sub>2</sub>、F<sub>3</sub>が「F<sub>1</sub> > F<sub>2</sub> + F<sub>3</sub>」の関係を保つようすることで、中間転写ベルト従動ローラ103がスラスト方向に移動し、中間転写ベルト102の寄りを規制することとなる。

#### 【0106】

以上のように、本発明の第9の実施形態では、請求項12に係る発明を適用し、従動ローラ軸受104a、104b（「従動ローラ支持手段」に相当する）と中間転写ベルト従動ローラ103の軸（「従動ローラ」に含まれる）とのスラスト方向の摩擦力が、中間転写ベルト従動ローラ103と中間転写ベルト102との摩擦力よりも小さいので、中間転写ベルト従動ローラ103がビード107と干渉する位置まで移動するのに要する時間を他の実施形態より短縮し、中間転写ベルト従動ローラ103が中間転写ベルト102の寄りを受け止める力を低減して、中間転写ベルト102の寄りを効果的に規制できる。

#### 【0107】

なお、上述した実施形態では、中間転写ベルト駆動ローラ101及び中間転写ベルト102の2軸で中間転写ベルト102を支持するようにした場合について説明したが、本発明はこのほかに、3軸以上で中間転写ベルト102を支持するようにしても同様の効果が得られるものである。

#### 【0108】

また、上述した実施形態では、デジタル複写機本体の画像形成部201を構成する中間転写部100に本発明を適用した場合について説明したが、本発明はこのほかに、ADF3の搬入・搬出部6における搬送ベルト65、搬送ベルト駆動ローラ66、搬送ベルト従動ローラ67等に本発明を適用しても同様の効果が得られるものである。

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【0109】

以上のように、本発明に係るベルト搬送装置は、従動ローラ（「中間転写ベルト従動ローラ」に相当する）を回転可能に軸支すると共に、従動ローラがスラスト方向に移動可能なように軸支する従動ローラ支持手段（「従動ローラ軸受」に相当する）を設け、駆動状態で、駆動ローラ（「中間転写ベルト駆動ローラ」に相当する）及び従動ローラの端部と搬送ベルト（「中間転写ベルト」に相当する）のビードとが干渉して搬送ベルトのスラスト方向の寄りを規制すると共に、従動ローラが、搬送ベルトの寄りに反してスラスト方向に移動するようにしたことにより、従動ローラの移動によって搬送ベルトの寄りを修正することができるという効果を有し、無端ベルトを駆動する駆動ローラと、少なくとも一つの従動ローラと、駆動ローラ及び従動ローラに張架された無端ベルトと、を備えたベルト搬送装置及びこれを用いた画像形成装置等として有用である。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0110】

【図1】本発明の第1の実施形態に係るデジタル複写機の断面図である。

【図2】本発明の第1の実施形態に係る自動原稿搬送装置の断面図である。

【図3】本発明の第1の実施形態に係る中間転写部の要部断面図である。

【図4】本発明の第1の実施形態に係る中間転写部の要部平面図である。

【図5】本発明の第1の実施形態に係る中間転写ベルト従動ローラの動作説明図である。

【図6】本発明の第2の実施形態に係る中間転写部の要部平面図である。

【図7】本発明の第3の実施形態に係る中間転写部の要部平面図である。

【図8】本発明の第3の実施形態に係る中間転写部の要部正面及び側面図である。

【図9】本発明の第4の実施形態に係る中間転写部の要部正面図である。

【図10】本発明の第5の実施形態に係る中間転写部の要部断面図である。

【図11】本発明の第6の実施形態に係る中間転写ベルト駆動ローラと中間転写ベルト従動ローラの傾きを説明する図である。

【図12】本発明の第7の実施形態に係る中間転写ベルト駆動ローラと中間転写ベルト従動ローラの傾きを説明する図である。

【図13】本発明の第8の実施形態に係る中間転写部の要部平面図である。

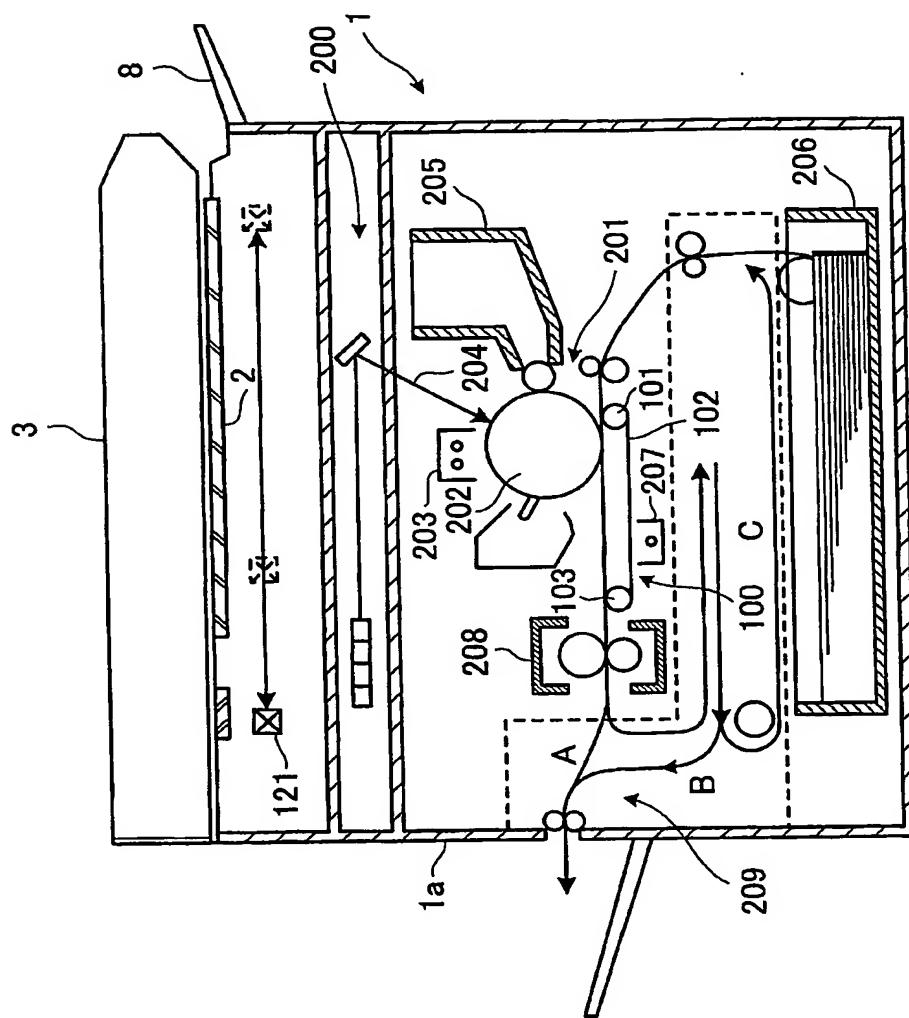
【図14】本発明の第9の実施形態に係る中間転写部の要部平面図である。

【符号の説明】

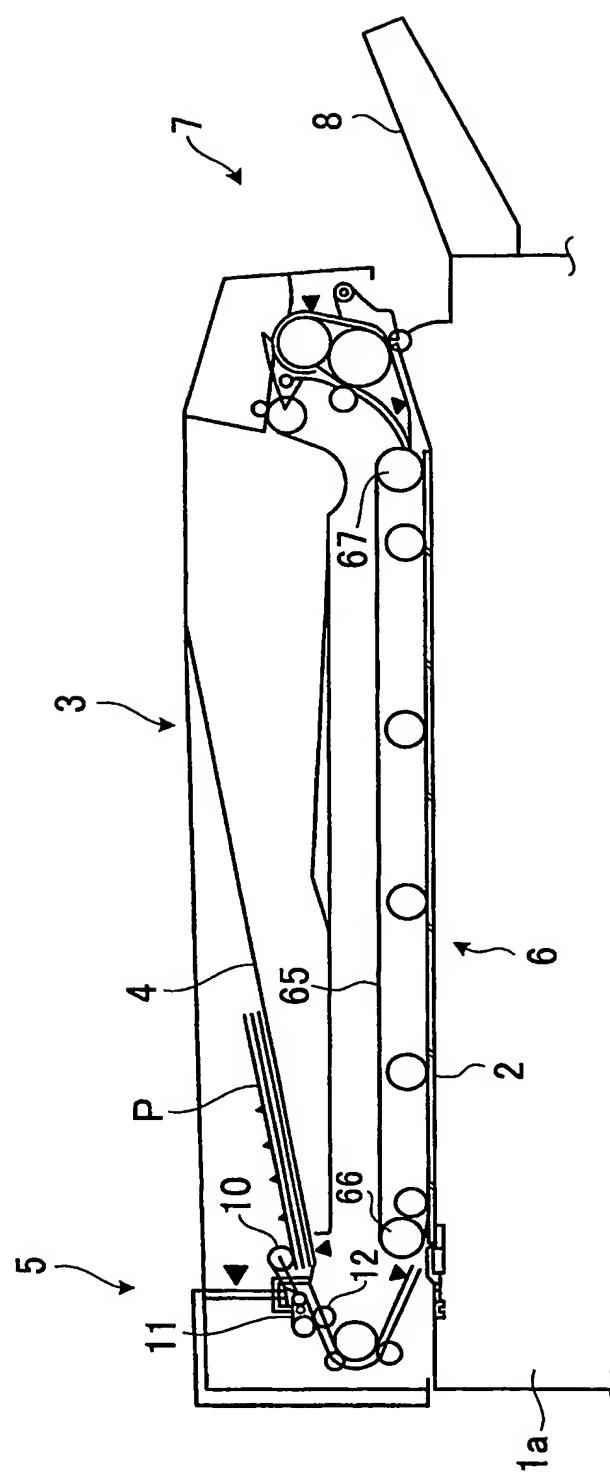
【0111】

- 101 中間転写ベルト駆動ローラ
- 102 中間転写ベルト
- 103 中間転写ベルト従動ローラ
- 104 従動ローラ軸受
- 105 スプリング
- 106 構造体（スプリング支持部）
- 107 ピード
- 108 駆動モータ
- 109 駆動伝達ギヤ
- 110 溝
- 121 回転部材
- 127 加圧ローラ
- 128 スプリング
- 137 テーパ

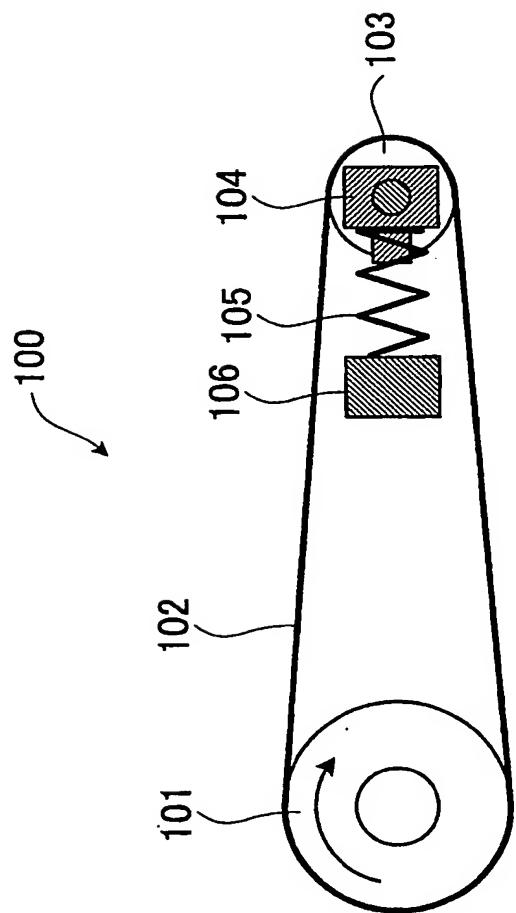
【書類名】 図面  
【図 1】



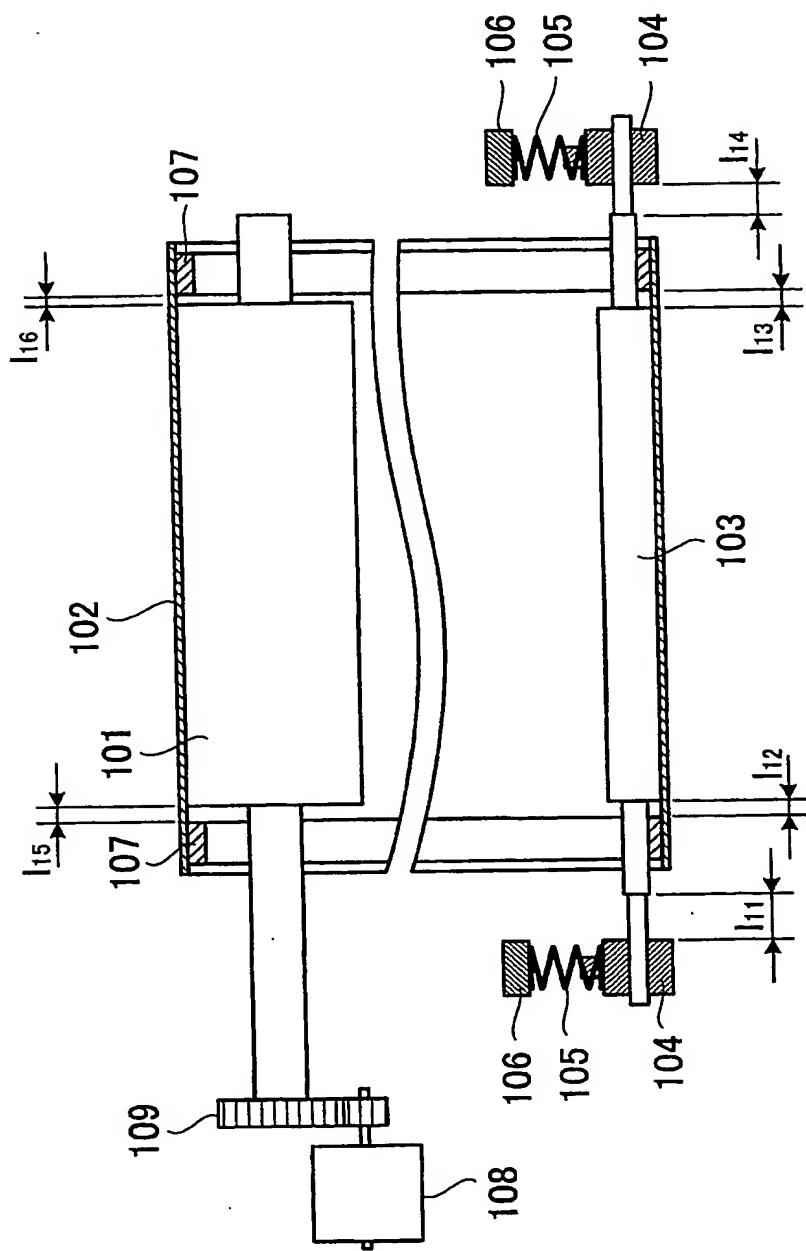
【図2】



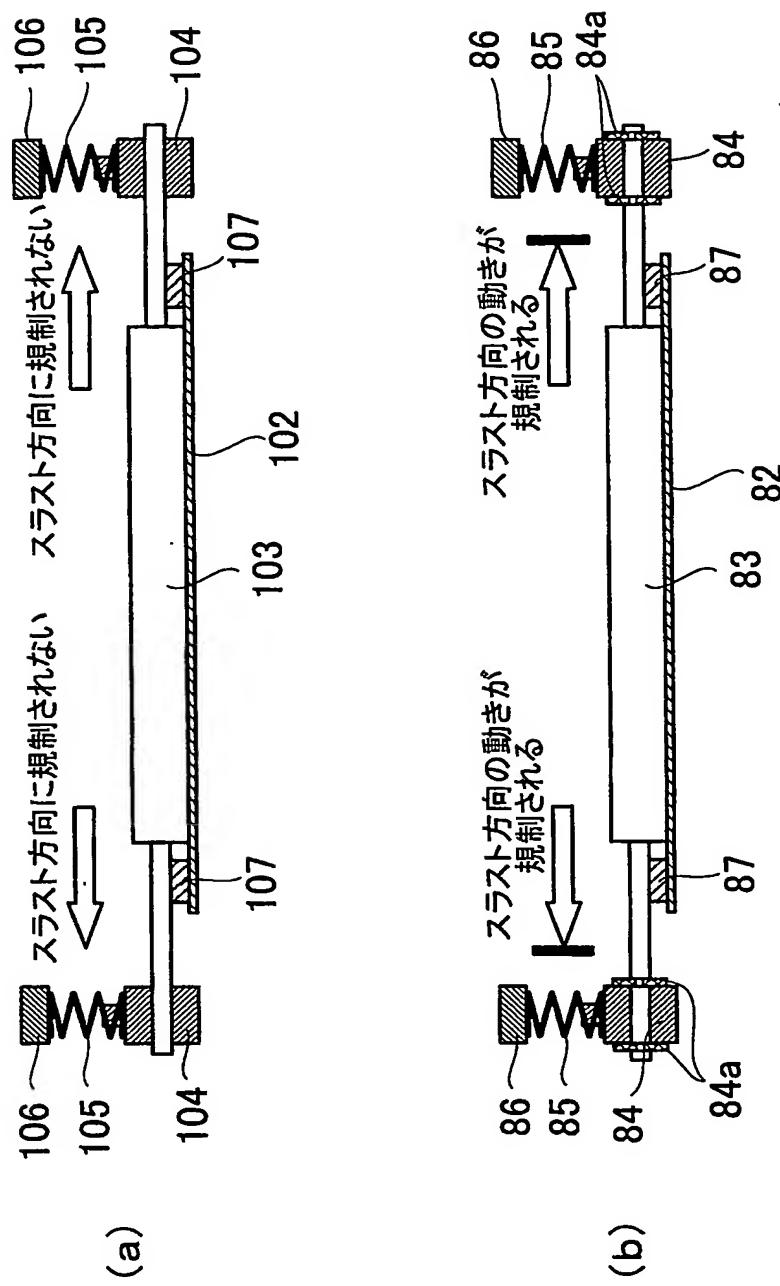
【図3】



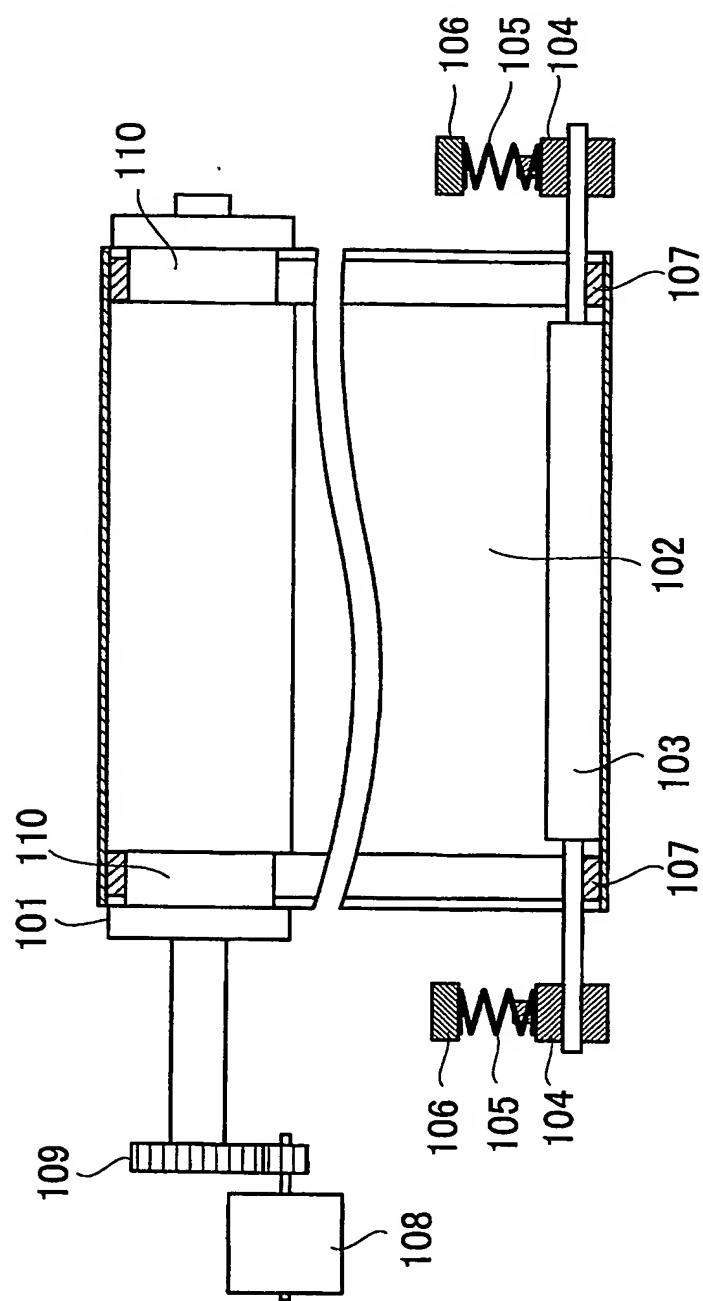
【図4】



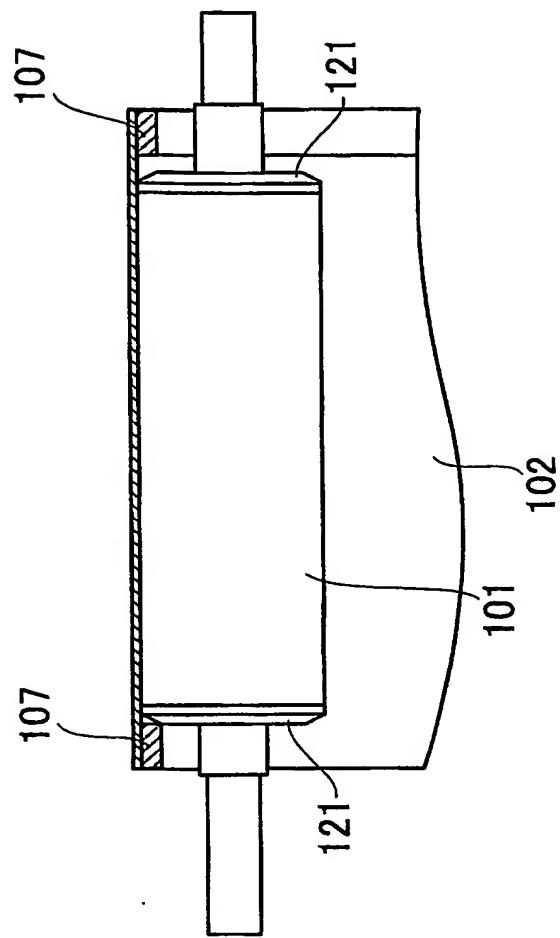
【図5】



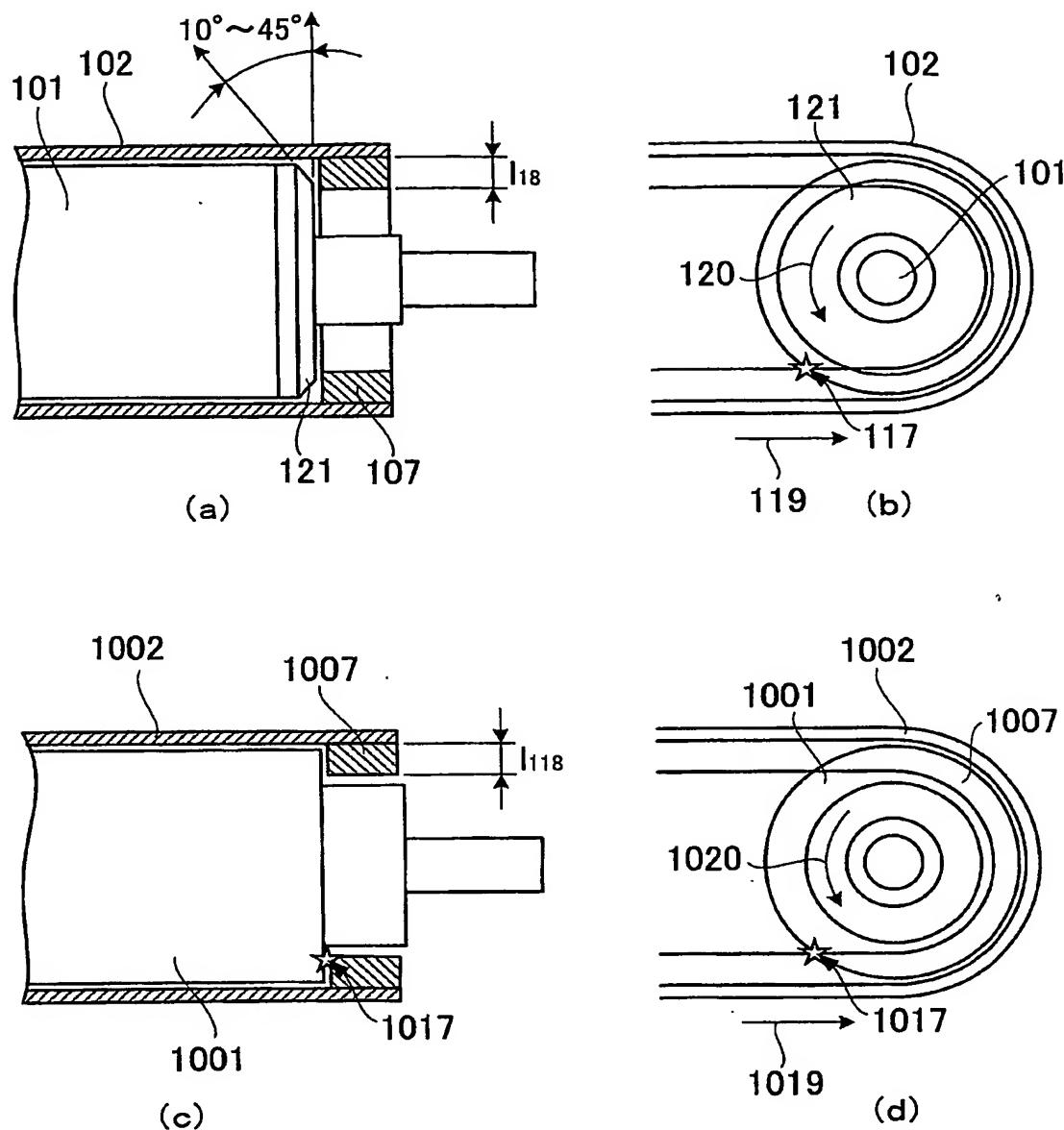
【図6】



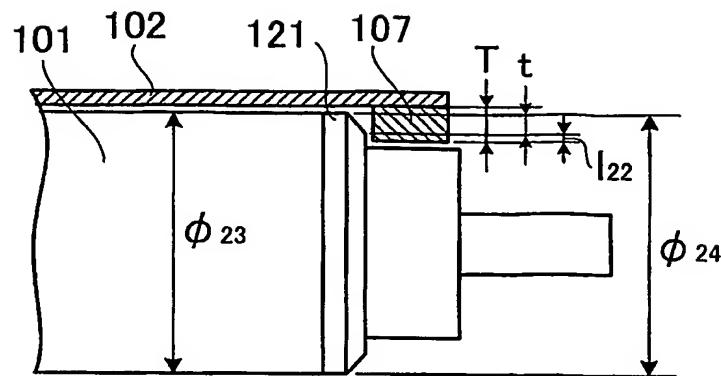
【図7】



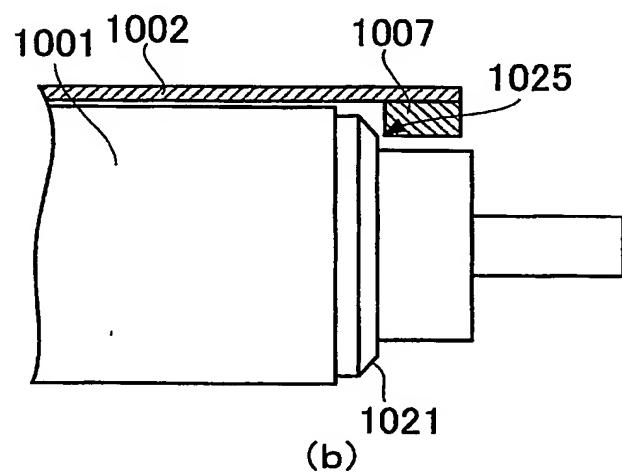
【図8】



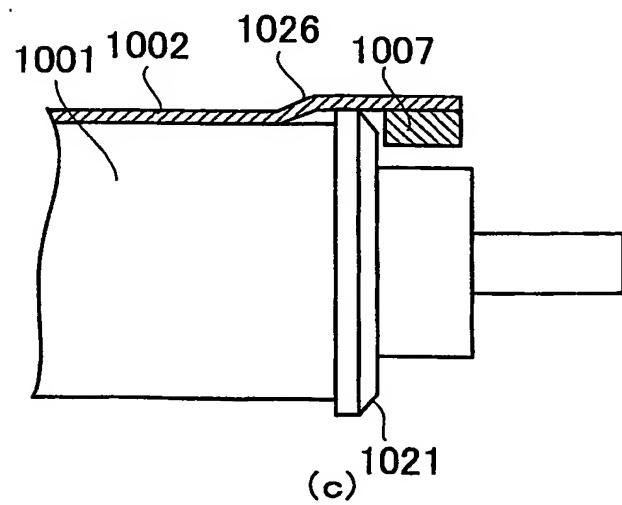
【図9】



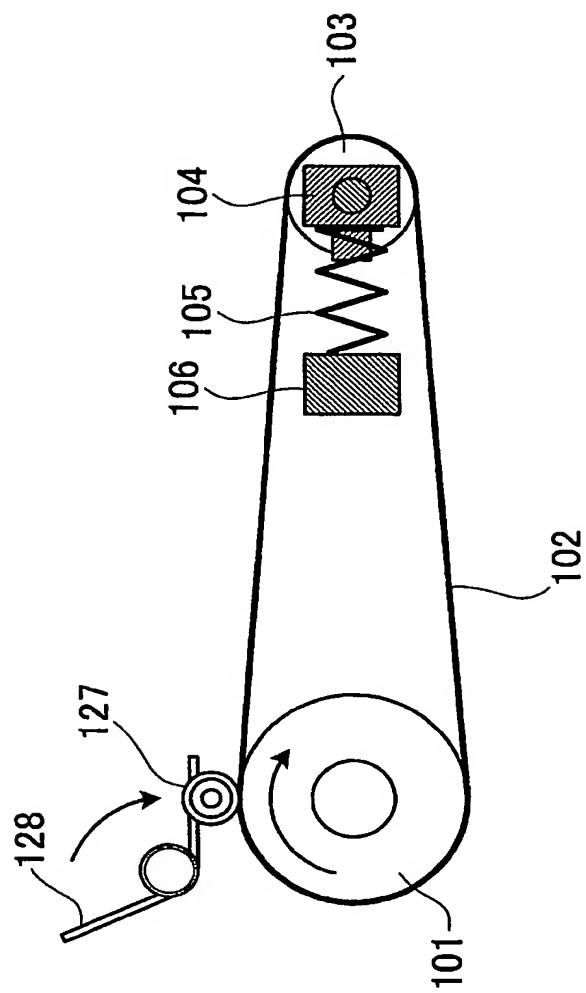
(a)



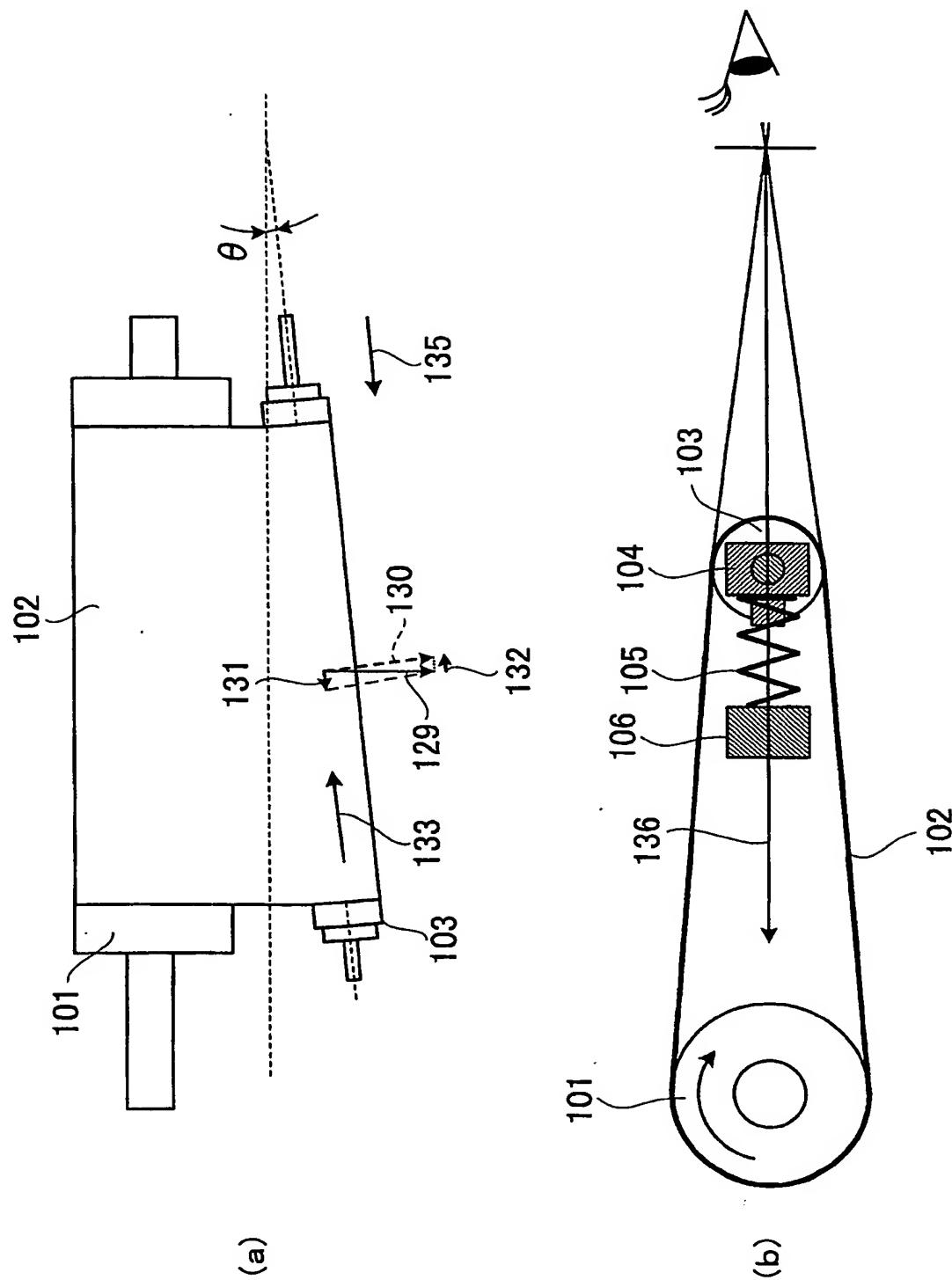
(b)



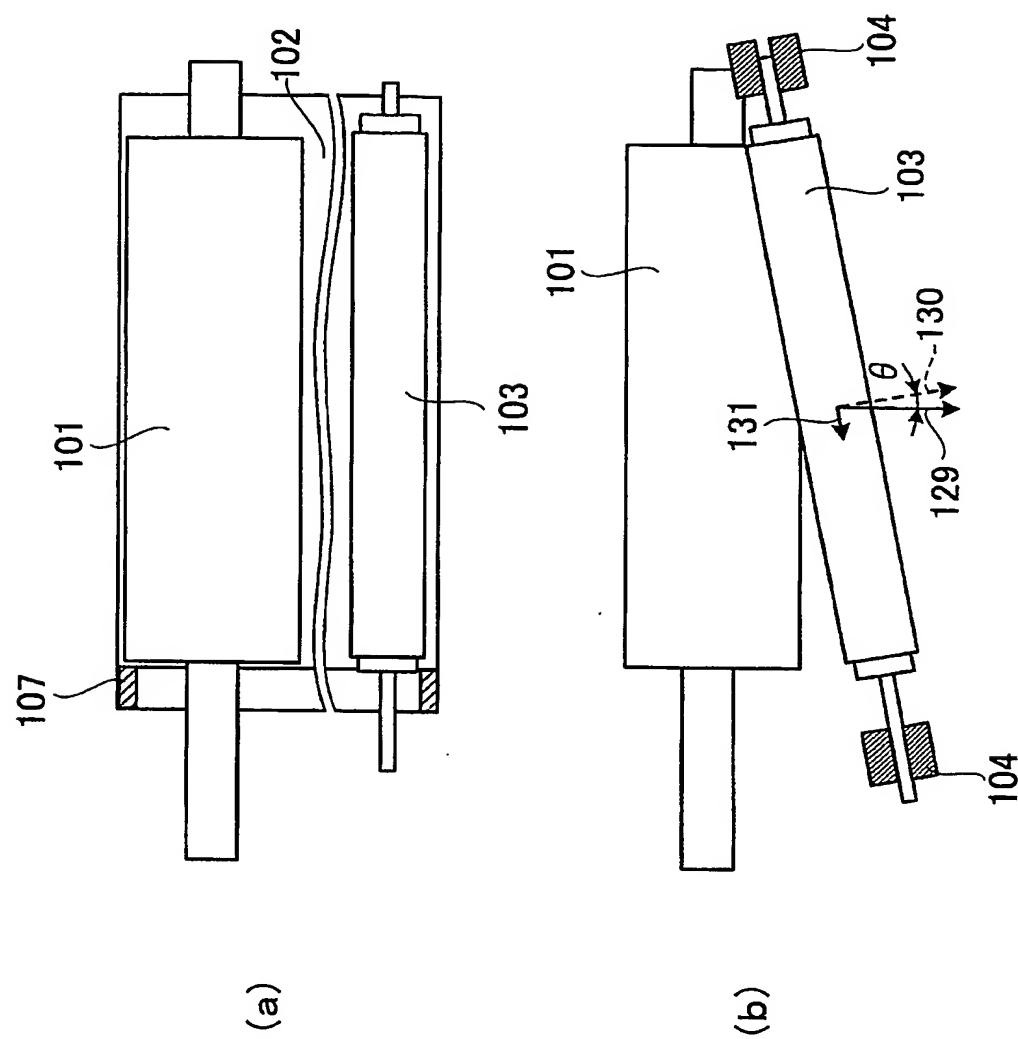
【図10】



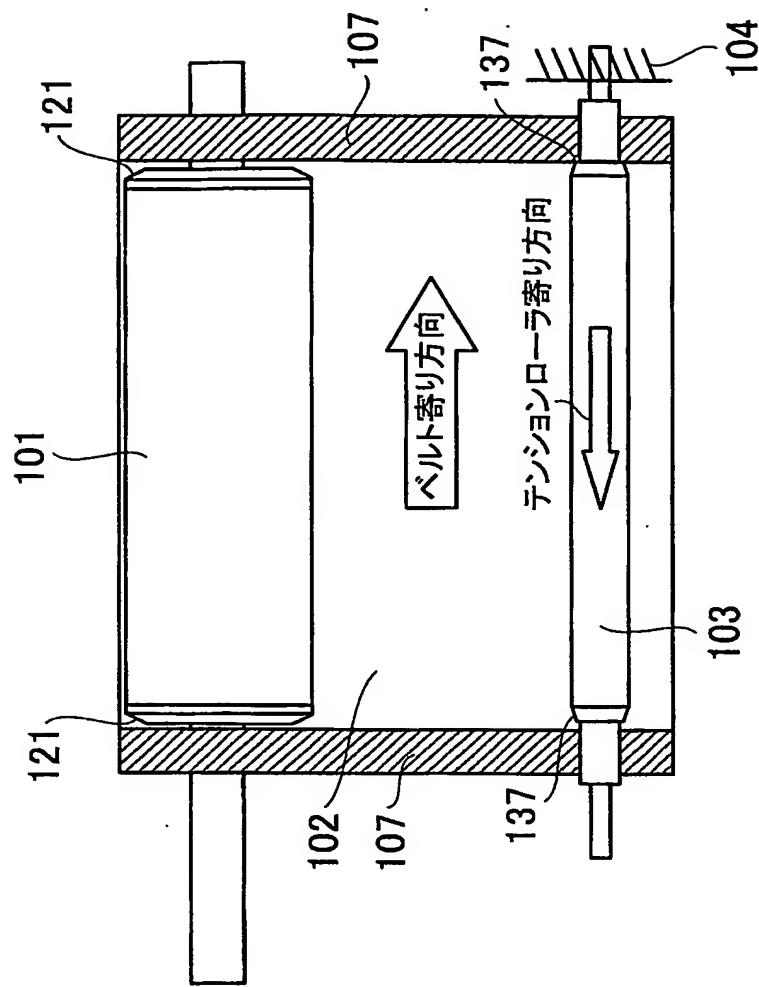
【図11】



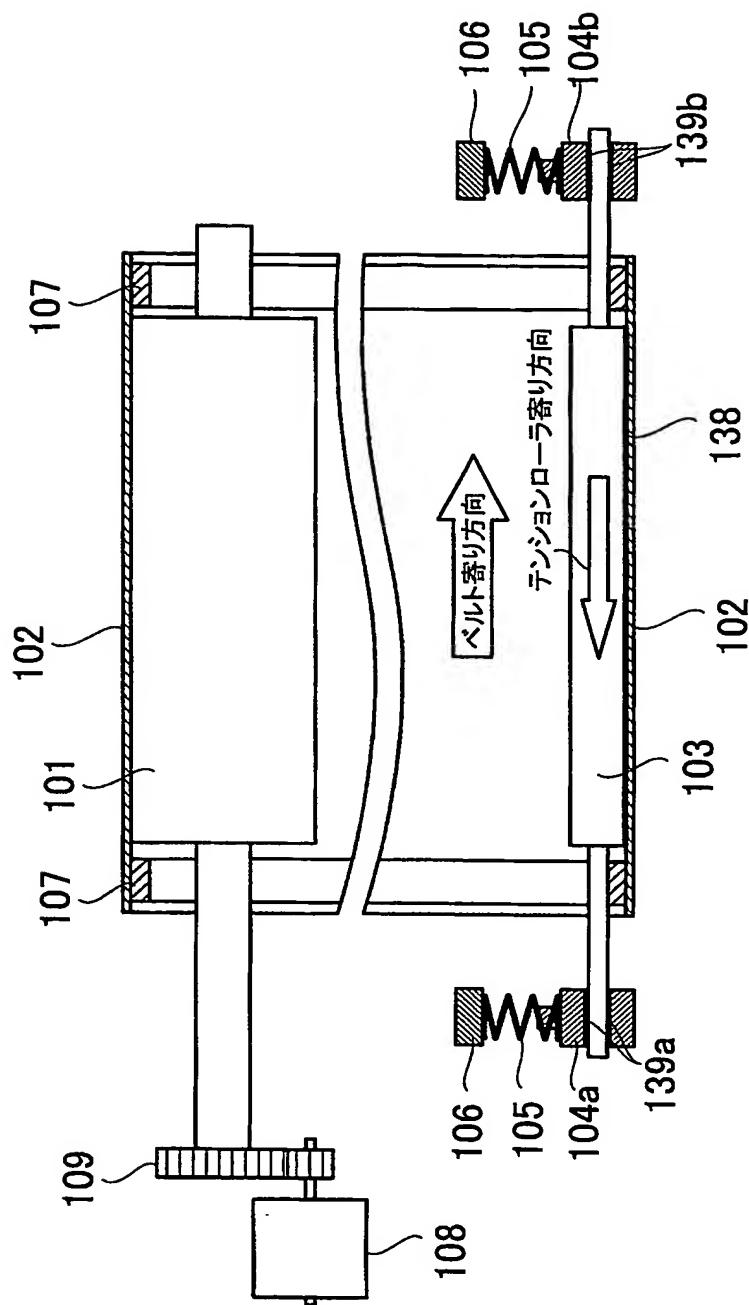
【図12】



【図13】



【図14】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】 搬送ベルトの張架された従動ローラが軸方向に移動でき、この移動によって搬送ベルトの寄りを修正することができるベルト搬送装置及びこれを用いた画像形成装置を提供する。

【解決手段】 中間転写部100に、内周側にビード107が形成された中間転写ベルト102と、中間転写ベルト従動ローラ103を回転可能に軸支すると共に、中間転写ベルト従動ローラ103がスラスト方向に移動可能なように軸支する従動ローラ軸受104と、を備え、駆動状態で、中間転写ベルト駆動ローラ101及び中間転写ベルト従動ローラ103の端部とビード107とが干渉して中間転写ベルト102のスラスト方向の寄りを規制すると共に、中間転写ベルト従動ローラ103が、中間転写ベルト102の寄りに反してスラスト方向に移動するように構成する。

【選択図】 図4

特願 2003-324927

出願人履歴情報

識別番号 [000006747]

1. 変更年月日 2002年 5月17日  
[変更理由] 住所変更  
住 所 東京都大田区中馬込1丁目3番6号  
氏 名 株式会社リコー